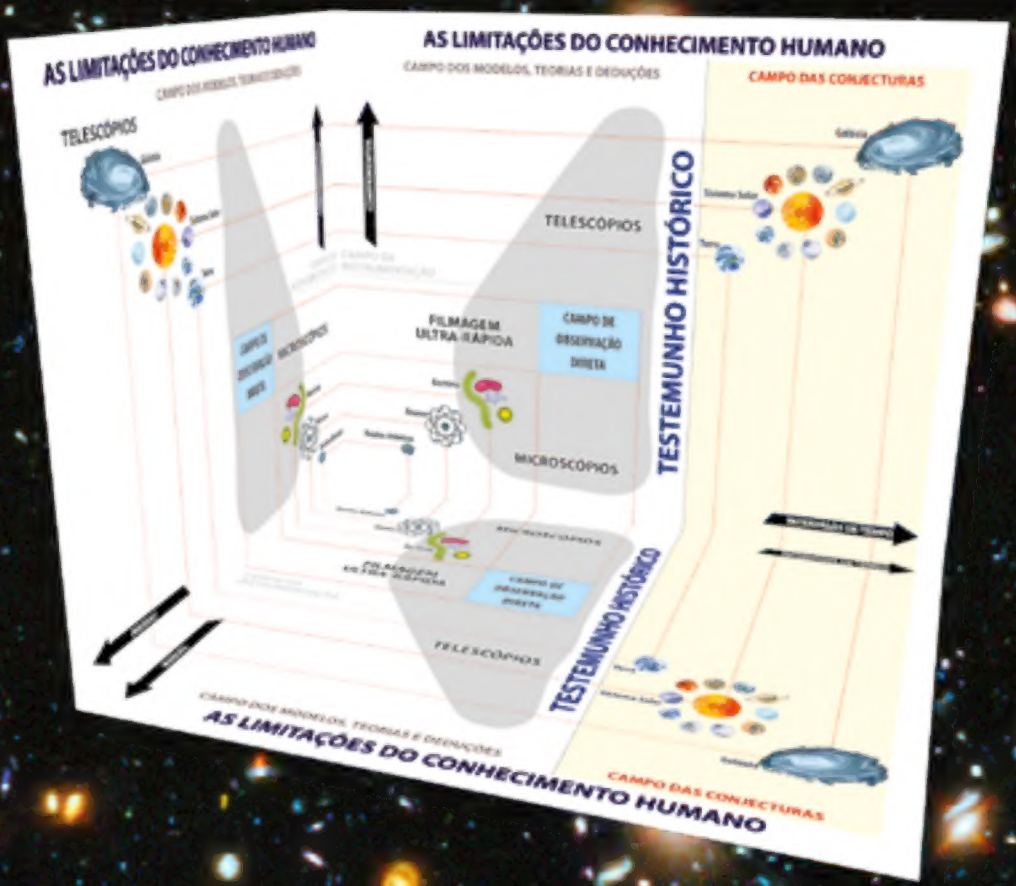
REVISTA
Criacionista
Publicação da Sociedade Criacionista Brasileira. Ano 44 – Nº 93 – 2º semestre/2015

LIMITAÇÕES DO CONHECIMENTO HUMANO



ACASO E PLANEJAMENTO

Sociedade Criacionista Brasileira

Nossa capa

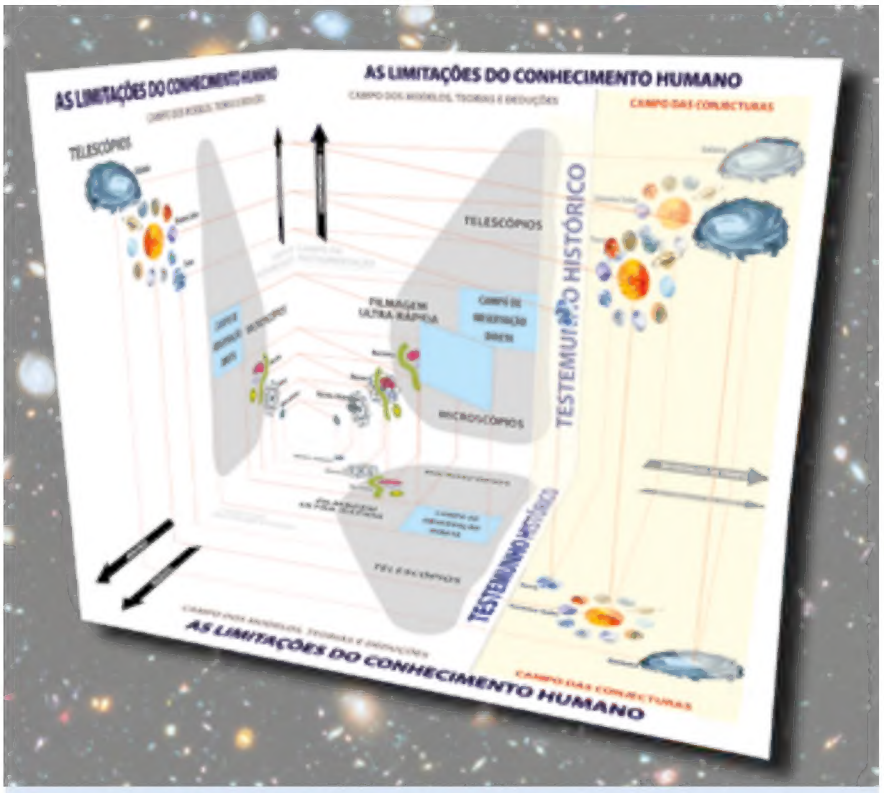
Em nossa capa apresentamos o modelo em acrílico de um triedro que tenta mostrar a grande limitação intrínseca ao conhecimento humano, assunto abordado em artigo que consta deste número da Revista Criacionista.

Modelos como este têm sido desenvolvidos pela Sociedade Criacionista Brasileira como objetos instrucionais para visualização de temas referentes à controvérsia entre as duas estruturas conceituais que se contrapõem – a Criacionista e a Evolucionista.

Nesse contexto, a SCB tem-se voltado também para a atualização dos "kits" didáticos que já há muito tempo começou a produzir com vistas a oferecer às instituições de ensino básico material didático útil para a fixação de conceitos criacionistas referentes a diferentes temas usualmente tratados em sala de aula.

Da mesma forma, a SCB teve agora a oportunidade de iniciar cursos a distância abordando temas para os quais não existe material didático apropriado em nossa língua materna, conforme noticiado neste número da Revista Criacionista e destacado em nosso Editorial.

Damos louvor a Deus pelas oportunidades que estão surgindo para ampliarmos nossa esfera de atuação em defesa da posição criacionista, enfrentando e vencendo obstáculos aparentemente intransponíveis!



Neste desenho foi introduzido um plano diagonal no triedro apresentado na capa, para melhor explicitar a visão espacial tridimensional que se pretende transmitir para delimitar as distintas regiões ao alcance da observação direta e instrumental, bem como da região dos modelos, teorias e deduções e a das meras conjecturas.

Editorial

É com satisfação que estamos encerrando o ano de 2015 com este número 93 da Revista Criacionista, agora em seu quadragésimo quarto ano de vida.

Dentre os pontos importantes aqui destacados, além dos três Seminários "A Filosofia das Origens" que foram realizados no decorrer deste ano, sem dúvida merece destaque a aula inaugural do primeiro curso a distância realizado no Instituto Adventista Brasil Central, em 13 de outubro.

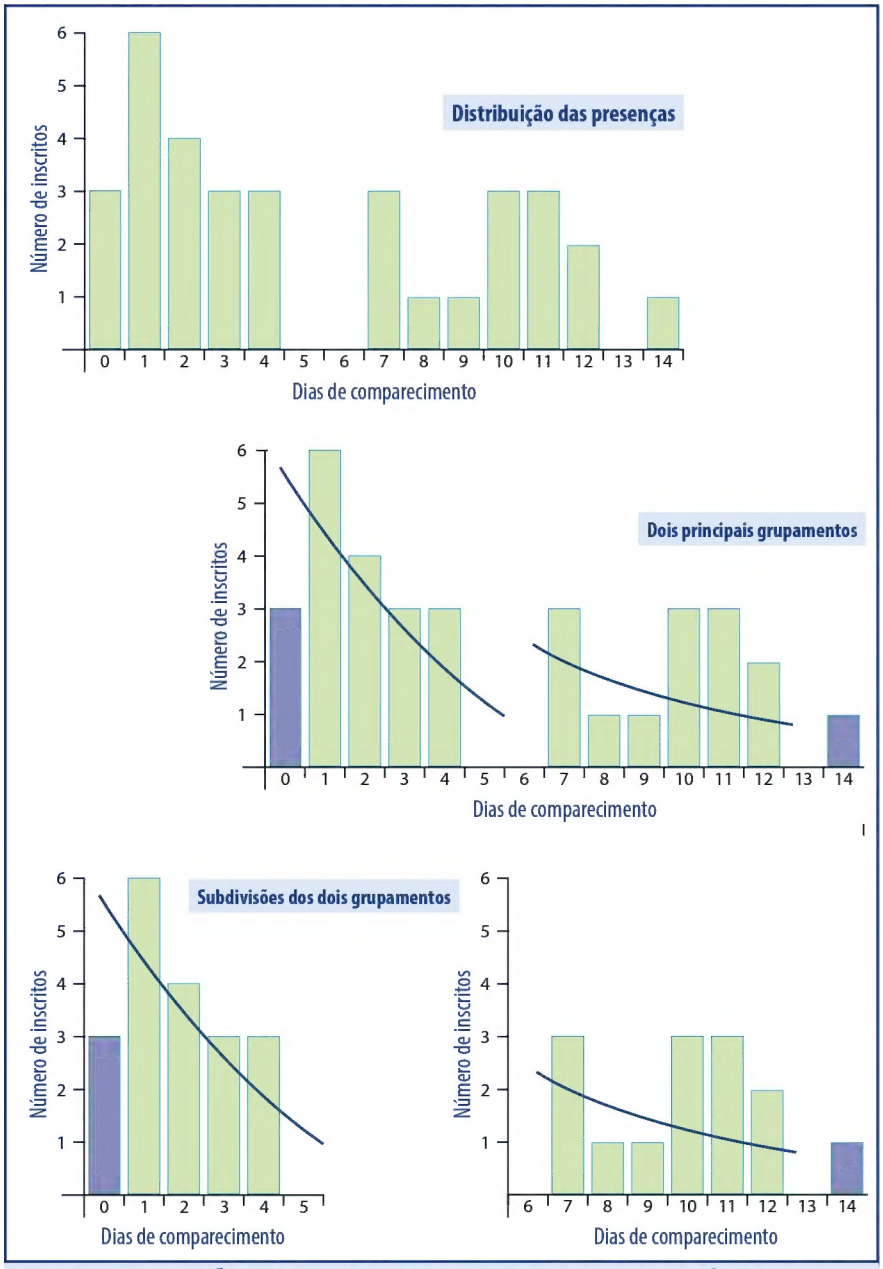
A realização desse primeiro curso a distância permitiu a avaliação da metodologia que foi proposta inicialmente e seu aprimoramento, abrindo as portas para novos cursos sobre novos temas, em níveis diversos.

Na realidade, de há muito a SCB sonhava com cursos de capacitação em Criacionismo, tendo mesmo realizado no Auditório de seu Centro Cultural três cursos presenciais com a participação de professores orientadores academicamente preparados, para cada área do conhecimento constante das programações. O primeiro "Seminário Criacionista de Capacitação de Professores" foi realizado de 10 a 12 de junho de 2005, o segundo de 11 a 15 de novembro do mesmo ano e o terceiro de 7 a 10 de setembro de 2006. Todos eles tiveram como livro-texto, distribuído previamente para os inscritos, a publicação da SCB "Em Busca das Origens – Criação ou Evolução?", para ser estudado mediante um Guia de Ensino abordando

os quatro temas principais: Geologia Evolucionista, Paleontologia Evolucionista, Biologia Evolucionista e Modelo Alternativo.

Alguns anos depois, mais outro curso presencial foi realizado no mesmo local, em atendimento a solicitação específica de interessados, com trinta e três inscrições, usando o mesmo livro-texto, mas com apenas um Coordenador, com orientação bibliográfica para a cobertura dos diferentes tópicos abrangidos no curso. Foi interessante, nesse caso, a análise final procedida quanto à presença e aproveitamento dos inscritos, expressa nos gráficos mostrados a seguir.

De fato, sem desmerecer o interesse inicial demonstrado pelos participantes, a análise desses dados permitiu identifica-los, por analogia, com os quatro grupos de sementes que foram mencionadas no texto da conhecida Parábola Bíblica do Semeador:



CORRELAÇÃO ENTRE PRESENÇA E OS QUATRO GRUPOS DA PARÁBOLA
Fica a cargo do leitor a descoberta da localização dos quatro grupos da Parábola

Primeiro grupo – "E, ao semear, uma parte caiu à beira do caminho, e vindo as aves, a comeram." (S. Mateus 13:4).

Segundo grupo – "Outra parte caiu em solo rochoso, onde a terra era pouca. ... Saindo, porém o sol, a queimou, e, porque não tinha raiz, secou-se." (S. Mateus 13:5-6).

Terceiro grupo – "Outra caiu entre os espinhos, e os espinhos cresceram e a sufocaram." (S. Mateus 13:7).

Quarto grupo – "Outra, enfim, caiu em boa terra e deu fruto: à cem, a sessenta e a trinta por um." (S. Mateus 13:8).

A experiência tem mostrado que a lição inferida da Parábola corresponde realmente ao grau de receptividade das pessoas com relação aos importantes temas de natureza espiritual envolvidos na controvérsia entre o bem e o mal, entre Teísmo e Ateísmo, entre Criação e Evolução. Sempre tem sido melhor, para a maioria das pessoas, manterem-se distantes, sem procurar conhecer melhor a verdadeira natureza dessa controvérsia, pois isso implicaria esforço pessoal, ao passo que a indiferença e a acomodação nada exigem que possa interferir com sua inércia natural. Mas, a esperança é a última que morre...

Na figura da semente que caiu em solo fértil, a SCB deseja parabenizar todas as pessoas que têm-se empenhado em estudar com mais profundidade os temas envolvidos na controvérsia entre as duas estruturas conceituais – o Criacionismo e o Evolucionismo.

A Diretoria da SCB

Sumário

05 - VISÕES NUBLADAS (???)
Nélio Bizzo

09 - AS RAÍZES DA RESISTÊNCIA
Carlos Henrique Fioravanti

15 - ACASO, PLANEJAMENTO E PLANEJADOR!
Davi Rodrigues da Silva

18 - CONSIDERAÇÕES SOBRE AS LIMITAÇÕES DO CONHECIMENTO HUMANO
Ruy Carlos de Camargo Vieira

Notícias

33 - COMPETIÇÃO POR RECURSOS CAUSOU EXTINÇÃO DE LINHAGENS DE CANÍDEOS

37 - ABELHA SEM FERRÃO NATIVA DO BRASIL CULTIVA FUNGO PARA SOBREVIVER

39 - O MITO DO "CIENTIFICAMENTE COMPROVADO"

42 - A FRATURA-MÃE

45 - PROCESSO EVOLUTIVO DO MOSQUITO DA DENGUE É RÁPIDO, CONSTATA ESTUDO

47 - A ORIGEM DOS CABOCLINHOS

51 - SEMINÁRIOS "A FILOSOFIA DAS ORIGENS"

52 - XV SEMINÁRIO

52 - XVI SEMINÁRIO

53 - XVII SEMINÁRIO

55 - AULA INAUGURAL DO PRIMEIRO CURSO A DISTÂNCIA DA SCB NO IABC

56 - TENTILHÕES DE DARWIN

REVISTA Criacionista

REVISTA CRIACIONISTA
Publicação semestral da Sociedade Criacionista Brasileira (SCB)

Telefone: (61)3468-3892
Sites: www.scb.org.br e www.revistacriacionista.org.br
E-mail: scb@scb.org.br

Edição Eletrônica da SCB

Editores:
Ruy Carlos de Camargo Vieira
Rui Corrêa Vieira

Projeto gráfico:
Eduardo Olszewski
Michelson Borges

Colaborador:
Roosevelt S. de Castro

Os artigos publicados nesta revista não refletem necessariamente o pensamento oficial da Sociedade Criacionista Brasileira. A reprodução total ou parcial dos textos publicados na Folha Criacionista ou na Revista Criacionista poderá ser feita apenas com a autorização expressa da Sociedade Criacionista Brasileira, que detém permissão de tradução das sociedades congêneres, e direitos autorais das matérias de autoria de seus editores e colaboradores.

Sociedade Criacionista Brasileira

Revista Criacionista / Sociedade Criacionista Brasileira
v. 44, n. 93 (setembro, 2015) – Brasília: A Sociedade, 1972-.
Semestral
ISSN impresso 2526-3948
ISSN online 2525-3956
1. Gênese. 2. Origem. 3. Criação
EAN Nº 977-2526-39400-0

ESTRUTURAS CONCEITUAIS E IDEOLOGIAS

Este é um artigo publicado na Revista Pesquisa FAPESP nº 236, de outubro de 2015, (redigido por Fabrício Marques) versando sobre pesquisas efetuadas por equipes conduzidas pelo Prof. Dr. Nélio Bizzo, que resolvemos inserir com destaque neste número da Revista Criacionista por ser bastante significativo quanto à imagem distorcida usualmente apresentada quanto à controvérsia Criação / Evolução.

Giuseppe Pellegrini

Professor (PhD em 2004) na *Universidade de Pádua*, Itália, pesquisador na área de Metodologia da Pesquisa Social.

Nélio Bizzo

Formado no curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas no Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Um dos fundadores da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação para a Ciência (ABRAPEC), da Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia (ABFHiB) e da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), eleito presidente desta última nos dois primeiros mandatos.

VISÕES NUBLADAS (???)

Com formação precária, jovens brasileiros recorrem à bagagem cultural e religiosa para explicar a evolução dos seres vivos, aponta tese

Um estudo que comparou o nível de conhecimento científico de alunos no Brasil e na Itália traz um panorama revelador sobre problemas no ensino da Teoria da Evolução e seu impacto na formação dos jovens brasileiros. O levantamento sugere que a precária formação científica dos estudantes de ensino médio do país os leva a recorrer à sua bagagem cultural e religiosa para explicar a evolução dos seres vivos e a origem da espécie humana, algo que não se observa entre os italianos, que recebem uma educação científica mais sólida. O estudo envolveu as equipes de Nélio Bizzo, professor da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FE-USP), e de Giuseppe Pellegrini, docente da Universidade de Pádua, na Itália, e baseou-se na aplicação de um questionário padronizado respondido por estudantes de 15 anos de idade dos dois países. No Brasil, 2.404 alunos de 78 colégios públicos e privados de todos os estados brasileiros participaram do levantamento, sorteados aleatoriamente a partir de um plano com rigor estatístico, compondo uma amostra de representação nacional e regional. Os resultados foram publicados na tese de doutorado de Graciela da Silva Oliveira, professora da Universidade Federal do Mato Grosso, que foi defendida em agosto (de 2015) no programa de pós-graduação da FE-USP sob orientação de Bizzo.

O estudo mostra que há uma diferença clara na postura dos estudantes dos dois países frente a conceitos da Teoria da Evolução. Na Itália, um país de forte tradição católica, concepções de mundo científicas e religiosas coexistem no repertório dos estudantes e só eventualmente entram em conflito, com alguns exemplos de alunos que rejeitam a abordagem científica sobre a origem dos seres humanos e das espécies. Eles, porém, exibem familiaridade com conhecimentos científicos e, se os rejeitam, isso não pode ser explicado por falta de entendimento. Já no Brasil, a realidade é distinta. Falta à maioria dos jovens domínio sobre os conceitos. Por isso, muitos alunos responderam que "não sabem" quando foram indagados se eram falsas ou verdadeiras afirmações como a existência de parentesco entre o ser humano e os outros primatas. "Eles consideram válidas percepções de compreensão mais simples, como a de que os seres vivos mudam ao longo do tempo e que a evolução biológica acontece na natureza, mas se confundem com temas relacionados à ancestralidade comum e à origem humana", diz Graciela.

A principal explicação para o desempenho distante dos dois países tem relação com a educação científica. "Na Itália, as primeiras noções sobre a teoria evolutiva são mostradas aos alunos nas séries iniciais do ensino fundamental e se sofisticam no conteúdo das aulas ao longo da trajetória escolar", afirma Bizzo. "Desde os nove anos de idade as crianças italianas estudam a origem do *Homo sapiens*, e isso tanto nas aulas de ciências como nas de história." No mês passado, o Ministério da Educação lançou uma proposta de Base Nacional Comum Curricular (BNC) para o ensino básico do Brasil, que será discutida nos próximos meses. "Essa proposta inclui no currículo do 6º ano do ensino fundamental a história evolutiva das espécies. É um avanço. Falta no currículo brasileiro a história da vida na Terra. Se, por exemplo, a paleontologia estivesse presente no currículo de ciências, a dificuldade dos estudantes seria menor", afirma Bizzo, que coordena o Núcleo de Pesquisa em Educação, Divulgação e Epistemologia da Evolução (Edevo-Darwin), vinculado à Pró-reitoria de Pesquisa da USP, dentro do qual o levantamento binacional foi feito. O trabalho será complementado com estudos comparativos feitos com estudantes das ilhas Galápagos, no Pacífico, cuja observação inspirou Charles Darwin a formular a Teoria da Evolução. Os dados da equipe equatoriana farão parte de uma dissertação de mestrado, na "Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales" (Flacso), e estão sendo analisados por Adrián Soria, sob orientação do professor Nicolás Cuvi. O processamento de dados, realizado na USP, revelou que a realidade dos jovens que vivem nas ilhas Galápagos, e que têm contato diário com a realidade que influenciou Darwin, está mais próxima daquela dos jovens brasileiros do que da dos italianos.

Para além dos atritos entre o criacionismo, crença que atribui a criação dos seres vivos e da humanidade a um agente sobrenatural, e a teoria de Darwin, que propõe ancestralidade comum entre seres vivos e sua evolução por seleção natural, existe uma dificuldade de compreensão de conceitos complexos que é agravada pela formação escolar deficiente. "É comum que os alunos criem concepções distorcidas. Muitos acham que as espécies evoluíram de forma rápida e que, de uma geração para outra, surgiram mudanças significativas", comenta Marcelo Motokane, professor do Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, especialista no ensino de Biologia. "Também têm dificuldade em compreender que as mudanças acontecem em nível populacional e não conseguem conceber escalas de tempo tão diferentes das que estão acostumados a lidar", explica.

Pergunta frequente

Visões equivocadas sobre a evolução fazem parte do cotidiano do estudante de biologia Moisés Bezerra da Silva, de 28 anos, que trabalha como monitor da exposição permanente *Do macaco ao homem*, exibida no Museu de Ciências Catavento Cultural, em São Paulo. Segundo Moisés, uma das perguntas mais frequentes feitas por estudantes que visitam o museu em caravanas e pelo público de todas as idades que aparece nos fins de semana é: se o homem vem do macaco, por que os macacos continuam a existir? "Quando mostramos as réplicas dos fósseis dos ancestrais do *Homo sapiens*, como elas foram encontradas e a escala do tempo em que eles viveram, muitas pessoas ficam surpresas e fascinadas", diz Moisés, que sempre inicia a visita guiada de 50 minutos com um alerta. "Eu explico que a exposição é baseada no conhecimento científico sobre a origem das espécies e que o objetivo não é contestar a crença religiosa de ninguém. E, em tom de brincadeira, sugiro que me convidem para almoçar depois da apresentação se quiserem discutir fé e religião. Mas é comum que alguns argumentem

Exposição permanente *Do macaco ao homem*, no "Catavento Cultural", em São Paulo: conhecimento sobre evolução fora da escola

Visualização de temas como ancestrais humanos e dinossauros em realidade virtual, no Museu de Ciências "Catavento Cultural"

que a evolução é uma farsa e que o homem é obra de Deus", afirma o monitor, que conhece bem os embates entre a ciência e a religião.

Criado numa família bastante religiosa, que sempre frequentou a igreja Assembleia de Deus, Moisés cresceu ouvindo as explicações bíblicas para a origem do homem e só foi tomar contato com a Teoria da Evolução quando ingressou em um curso noturno de Biologia de uma faculdade privada de São Paulo, já que as escolas públicas de ensino fundamental e médio que frequentou se eximiram de tratar do assunto. "O curso abriu novas perspectivas para mim", diz o estudante, que deve se formar no ano que vem. Para conduzir as visitas à exposição, Moisés teve um treinamento com outros monitores e fez um curso de curta duração com o arqueólogo e antropólogo Walter Neves, idealizador da mostra.

Para o professor Marcelo Motokane, além de reforçar o currículo é preciso melhorar os cursos de licenciatura em ciências biológicas. "É comum que os professores não entendam de forma adequada os conceitos da Teoria da Evolução. E, mesmo quando conhecem, muitos têm dificuldade em evitar que os alunos criem interpretações distorcidas", afirma. A pesquisa no ensino de ciências, segundo Motokane, tem apontado caminhos para enfrentar esses problemas, como o ensino por investigação, baseado no reconhecimento de um problema e a tentativa de solucioná-lo utilizando o conhecimento científico. "Mas ainda temos um ensino muito baseado na mera transmissão de conceitos."

No cômputo geral, 17% dos estudantes brasileiros afirmaram que "gostariam de ser cientistas" e 29% se disseram interessados em "trabalhar com a ciência". Segundo Graciela, há indícios de que o interesse dos alunos é maior em escolas mais comprometidas com as aulas de ciências. Estudos qualitativos irão investigar o tema em mais profundidade.

Um agravante captado pela pesquisa é que a busca de conhecimento sobre ciências fora dos espaços escolares é rara no Brasil. "Há poucos programas de televisão sobre temas científicos e mesmo o hábito de pesquisar esses temas na internet não é muito difundido", afirma Graciela. Segundo a pesquisadora, não se observa nas respostas da maioria dos estudantes brasileiros uma perspectiva dogmática, em que a religião muda radicalmente a percepção dos jovens. Mas eles buscam na cultura aquilo que a escola não fornece. "A religião não é a única fonte de resistência. Há fatores culturais e também sociais, como a escolaridade das famílias, que influenciam a visão de mundo dos estudantes", diz ela.

A ideia de que a religião não exerce influência de forma isolada é conhecida em outros estudos, mas o levantamento teve o mérito de mapeá-la dentro da realidade educacional brasileira. O nível socioeconômico e o acesso à informação dentro de casa parecem ter alguma relevância. Um exemplo: diante da afirmação de que "os fósseis são evidências de seres vivos que viveram no passado", os estudantes que declararam ter mais livros em casa responderam "verdadeiro" com maior frequência. Entre os que possuem uma biblioteca em casa com mais de 250 livros, o percentual chegou a 93,9%. Entre os que têm entre 10 e 250 livros, o índice oscilou entre 82% e 84%. Já entre os que não possuem nenhum livro foi de 71,6%, chegando a 79% entre os que têm entre 1 e 10 livros.

Formação do planeta

Da mesma forma, a escolaridade dos pais parece contribuir de alguma forma para o desempenho dos alunos. No item "A formação do planeta Terra se

deu há cerca de 4,5 bilhões de anos", a distribuição das respostas para a opção "verdadeiro" variou de acordo com o nível de instrução da mãe. Se a mãe não tinha nenhuma escolarização, o índice foi de 34,6%; se tinha o ensino fundamental, 42,7%; ensino médio, 47,9%; ensino superior, 53%. Em relação à origem de plantas e animais a partir de espécies presentes no passado, o índice de resposta "verdadeiro" foi de 54,6% para jovens cuja mãe não tinha escolarização e de 73,9% quando as mães tinham diploma universitário.

E há, também, a influência da religião, mas o tipo de credo faz bastante diferença. Na afirmação "A espécie humana descende de outra espécie primata", os jovens católicos assinalaram com maior frequência a opção "verdadeiro" (47,6%). Significa que pouco menos da metade dos jovens que se declararam católicos rejeita o criacionismo. Eles são seguidos pelos sem religião (47,4%) e os de outras religiões (35,5%). Quem mais rejeitou a afirmação foram os evangélicos pentecostais e os evangélicos tradicionais (31,5% e 25,4% de opção "verdadeiro", respectivamente), que também apresentaram a maior frequência na opção "falso", com 48,1%. "Os resultados indicam que, entre alguns jovens que não reconhecem a mudança dos seres vivos ao longo do tempo, percebe-se com maior intensidade a religião como um importante componente na sua visão de mundo", diz Graciela. Para Nélio Bizzo, ensino de ciências de qualidade ajudaria a evitar que esse contingente se amplie. "É preciso ficar alerta. Há projetos de lei em tramitação no Congresso que propõem tratar o criacionismo como conteúdo válido nas aulas de ciências. Um dos objetivos do nosso núcleo de pesquisa, que foi criado em 2012, era criar uma referência científica para discutir propostas desse tipo", diz.

Propositadamente inserimos no título deste artigo os três sinais de interrogação entre parênteses, pois a questão posta na pesquisa conduzida imparcialmente pelas equipes tanto do Prof. Bizzo quanto do Prof. Pelegrini simplesmente apresentou dados concretos que certamente revelam a realidade dos fatos. Entretanto, a interpretação dos fatos com a pressuposição de que a Teoria da Evolução é uma verdade inconteste, e que a posição criacionista é de natureza apenas religiosa, sem qualquer embasamento científico, mostra preconceito e ignorância a respeito de todo o trabalho que vem sendo desenvolvido seriamente por pesquisadores de elevada qualificação acadêmica, que fazem ciência de alto nível e que chegaram a compreender que a verdadeira controvérsia existente situa-se na aceitação prévia de uma das duas possíveis visões de mundo, ou estruturas conceituais, excludentes entre si, para a interpretação dos fatos resultantes da investigação científica – a que atribui tudo na natureza simplesmente ao acaso, e a que aceita as evidências de planejamento, que em última instância leva à convicção da existência de um Planejador.

ESTRUTURAS CONCEITUAIS E IDEOLOGIAS

Uma das maiores crises sociais de nossos tempos, sem dúvida, é constituída pelos imensos fluxos migratórios que se deslocam de regiões afetadas por catástrofes naturais ou por problemas políticos. Este artigo, publicado na Revista Pesquisa FAPESP *(edição 236) de outubro de 2015, destaca a distância do padrão histórico de imigrante branco e europeu e o mercado de trabalho limitado como algumas das razões da hostilidade aos fluxos migratórios atuais. A questão do preconceito é de suma importância em nossa vida em sociedade. Assim como surge gratuitamente o preconceito étnico contra imigrantes, também surge gratuitamente o preconceito ideológico contra partidários de uma causa que não a majoritária.*

Certamente, este último tem a ver com os efensores da causa minoritária da estrutura conceitual criacionista!

Carlos Henrique Fioravanti

Desde 1999, Editor de Ciência, e desde 2007, Editor Especial da Revista *Pesquisa FAPESP*.

AS RAÍZES DA RESISTÊNCIA

"Voltem para Cuba!" A socióloga Roberta Peres assustou-se com o grito vindo de um passageiro de um carro cinza que passava em frente à Missão Paz, instituição religiosa que atende migrantes, imigrantes e refugiados recém-chegados à cidade de São Paulo. O haitiano que ela entrevistava – um estudante de engenharia que interrompeu o curso porque sua universidade fora destruída pelo terremoto de 2010 no Haiti – não entendeu a situação, já que conversavam em inglês. Era o início de 2014, auge da chegada de haitianos à capital paulista. A hostilidade cresceu nos meses seguintes. No sábado 1º de agosto de 2015, seis haitianos foram baleados com espingarda de chumbinho na rua do Glicério e na escadaria da paróquia Nossa Senhora da Paz, que abriga a Missão Paz.

"Em várias cidades brasileiras os haitianos ainda são oprimidos pelos moradores locais", observa Rosana Baeninger, também socióloga e colega de Roberta no Núcleo de Estudos de População (Nepo) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). As duas participaram de uma pesquisa recém-concluída sobre a situação e os planos de 250 haitianos que vivem em Manaus, Porto Velho, capital de São Paulo e três cidades do interior paulista (Campinas, Jundiaí e Santa Fé do Sul), Curitiba, Camboriú, Porto Alegre e Encantado, no Rio Grande do Sul. Os entrevistados eram, na maioria, homens com idade entre 24 e 29 anos, que pretendiam trazer os familiares, mas não pensavam em permanecer no Brasil. "Para os haitianos", diz Roberta, "o Brasil está deixando de ser um país de destino para ser uma etapa de trânsito, ainda que demorada, para os Estados Unidos, para onde a maioria disse que gostaria de ir".

O levantamento reiterou duas conclusões prévias da equipe do Nepo. A primeira é a desconcentração territorial: cidades do interior paulista como Piracicaba e Limeira, além de Campinas, Jundiaí e Santa Fé do Sul, por causa de investimentos internacionais em agropecuária ou indústria, estão recebendo mais imigrantes e vivendo situações antes comuns apenas em capitais como

Imigrantes africanos trabalhando como camelôs

São Paulo, que até o início dos anos 2000 constituíam o destino quase exclusivo dos estrangeiros. "O excedente populacional acompanha alocações do capital internacional, embora a cidade de São Paulo continue como referencial no imaginário imigratório", diz Rosana.

A segunda conclusão é que a onda imigratória dos últimos 10 anos – formada por bolivianos, peruanos e outros povos latinos, aos quais se somaram haitianos, senegaleses e congoleses, a partir de 2010 – contraria pressupostos históricos tácitos. "Desde o final do século XIX criou-se a ideia de que o imigrante, para ser aceito, teria de ser branco e europeu, e os imigrantes atuais são indígenas que falam espanhol, como os bolivianos, ou negros que falam francês ou crioulo, como os haitianos", diz Rosana, que trabalha nesse campo há 30 anos. Segundo ela, o distanciamento do padrão histórico branco europeu, a ausência de uma necessidade explícita da mão de obra estrangeira e a escassez de políticas públicas locais, estaduais e federais que promovam a interação social dos imigrantes do século XXI geram o que ela chama de "distanciamento em relação ao outro" e as reações de hostilidade.

Os japoneses que chegaram no início do século XX, observa Rosana, embora tolerados pela necessidade de mão de obra para as plantações de café, então a base da economia nacional, foram hostilizados e discriminados, como mostrou o filme "Gaijin – Os caminhos da liberdade" (1980). Os orientais eram vistos como uma raça inferior, tanto quanto negros e índios, que prejudicaria o branqueamento da população desejado pelo governo brasileiro e promovido por imigrantes europeus.

De caráter eugenista, o projeto de branqueamento da população brasileira tinha sido estabelecido por Getúlio Vargas durante o Estado Novo (1930-1945). De acordo com estudo do historiador Fábio Koifman, da Universidade Federal Rural Fluminense, publicado no livro "Imigrante ideal: o Ministério da Justiça e a entrada de estrangeiros no Brasil" (1941-1945) (Civilização Brasileira, 2012), o projeto estabelecia quais eram os imigrantes desejáveis – branco, católico e apolítico, de preferência portugueses de baixa escolaridade, sem "ideias dissolventes" como as que tinham grupos intelectualizados da Alemanha, França e Áustria, entre outros países. Os indesejáveis eram negros, japoneses, idosos e deficientes. Em 1930, durante a campanha à Presidência, Vargas alertou que a imigração teria de ser pensada também sob o critério étnico, não apenas econômico. Depois de eleito, ele aprovou várias leis que estabeleciam cotas de imigração restringindo a entrada, principalmente, de orientais. "Segmentos letrados da sociedade brasileira e muitos homens do governo, incluindo Vargas, acreditavam que o problema do desenvolvimento brasileiro estava relacionado à má formação étnica do povo. Achavam que trazendo 'bons' imigrantes, ou seja, brancos que se integrassem à população não branca, o Brasil em 50 anos se transformaria em uma sociedade mais desenvolvida", disse Koifman em entrevista à *Pesquisa FAPESP* em 2012 (*ver edição nº 201*).

Preconceitos

Tanto no Brasil quanto na Europa, os meios de comunicação tratam a chegada dos imigrantes

Vendedores de ervas e temperos típicos da Bolívia na feira da rua Coimbra, em São Paulo

Frequentadores do comércio de rua mantido por bolivianos na região do Brás, em São Paulo

"como uma ameaça, como se o país estivesse sendo invadido por uma horda de desocupados, baderneiros que vêm para cá para pressionar o tão combalido sistema de proteção social e o mercado de trabalho", escreveu Antônio Tadeu Ribeiro de Oliveira, pesquisador do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em um artigo publicado em janeiro deste ano na "Revista Interdisciplinar da Mobilidade Humana". Segundo ele, a dimensão desse fenômeno, apesar da intensa visibilidade, "é bem inferior ao da entrada através de aeroportos, portos e outras áreas de fronteiras de imigrantes irregulares brancos".

Quem chega, muitas vezes se decepciona. Segundo padre Paolo Parise, um dos diretores da Missão Paz, os *coiotes*, como são chamados os agentes que cobram dos interessados para ajudá-los a atravessar as fronteiras de outro país, prometem aos haitianos emprego fácil e ganhos de US$ 1.500 por mês. "Os haitianos dizem que não imaginavam que o Brasil fosse tão racista", diz ele. Mantida pela Congregação Scalabriniana e por doações, desde 1978 a Missão Paz oferece abrigo, alimentação, atendimento médico e psicossocial e serviços de documentação para imigrantes, refugiados e migrantes. Por ali passaram 11 mil dos 60 mil haitianos que entraram no Brasil desde 2010. No início de setembro, padre Paolo cumprimentava os recém-chegados sírios com a mão no peito, sem estender a mão nem tocá-los, como fazia com os latinos que encontrava enquanto caminhava, indicando os cuidados indispensáveis para lidar com os representantes dos diferentes países e culturas.

Neste ano, a equipe da Missão conseguiu empregos para 1.180 imigrantes. Até setembro do ano passado, foram 1.700, o que faz padre Paolo prever que o ano possa terminar com um terço a menos de contratações. O levantamento da Unicamp também indicou que a fase boa parece ter passado. Depois de uma época de emprego temporário relativamente fácil na construção civil antes da Copa do Mundo de 2014, muitos agora preferem ir para Santa Catarina e Rio Grande do Sul, onde, acreditam, encontrarão empregos melhores.

"Os órgãos públicos estão se posicionando a favor da imigração e se responsabilizando por criar políticas públicas", observa Camila Baraldi, coordenadora-adjunta da Coordenação de Políticas para Migrantes (CPMig) da Secretaria Municipal de Direitos Humanos e Cidadania de São Paulo. Como uma de suas primeiras ações, logo após ser criada, em 2013, a coordenação promoveu a simplificação da abertura de contas bancárias pelos imigrantes como forma de reduzir os assaltos a esses grupos de pessoas, que antes guardavam com eles o dinheiro que acumulavam, e facilitar a contratação por empresas. Uma boa parte do tempo das equipes do CPMig é dedicada aos haitianos, que em 2014 chegavam em grande número, às vezes um ônibus por dia. O fluxo hoje está menor, mas ainda chegam dois a três ônibus por semana vindos do Acre, a primeira parada no Brasil. A maioria permanece, ao menos no início, na capital. Agora a entrada de sírios é que está aumentando: em agosto as equipes da prefeitura atenderam 25.

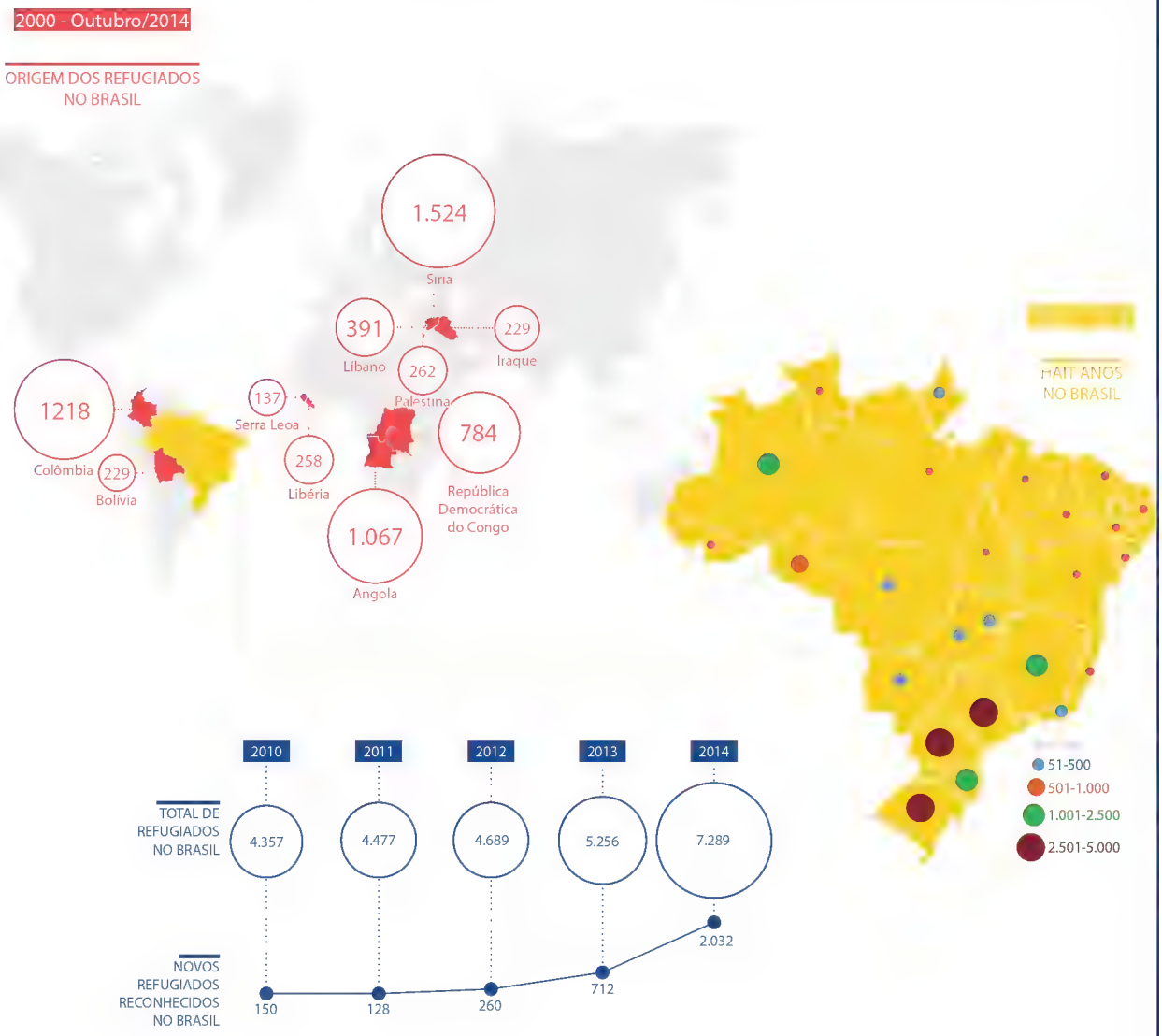
Sírios recém-chegados acolhidos pela Oásis Solidário, organização mantida pela comunidade síria estabelecida em São Paulo

Para os que chegam sem ter para onde ir, a coordenação oferece abrigos e apoio para a emissão de documentos e a procura de emprego, além de promover a articulação com as equipes de outros órgãos públicos para assegurar o acesso a serviços de saúde e educação e assistência social. "Muitas vezes esses direitos são negados, por desconhecimento de quem os atende", diz Camila. Nesse momento, uma das prioridades é a formação do "Comitê Intersetorial da Política Municipal para a População Imigrante", criado em agosto, que deverá ter 13 representantes do poder público e 13 da sociedade civil, com a tarefa de redigir uma proposta de política pública para a população imigrante que hoje vive na cidade de São Paulo.

O suporte legal de apoio a quem imigra ainda é precário. O Estatuto do Refugiado, de 1997, assegura alguns direitos, como o registro de estrangeiro no Brasil, mas ações mais amplas são dificultadas pelo caráter restritivo do Estatuto do Estrangeiro, em

Um Brasil Cosmopolita

Refugiados e imigrantes chegam em fluxo contínuo nos últimos anos e se espalham pelo país



vigor desde a década de 1980. Em julho o Senado aprovou um projeto de lei que cria uma nova Lei de Migração, que revoga o estatuto e reduz as exigências para a concessão de vistos e autorização de residência. O projeto hoje tramita na Câmara dos Deputados.

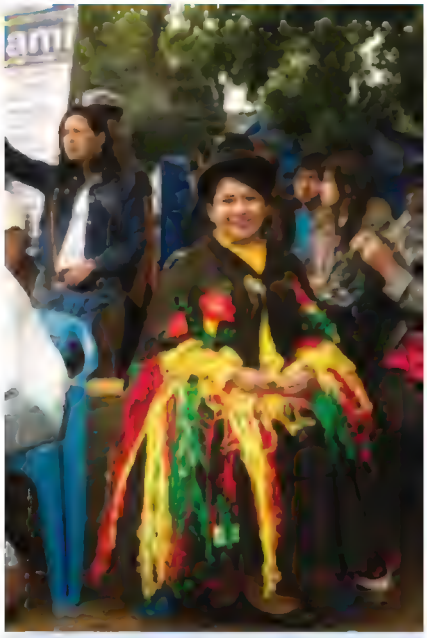
Nos últimos quatro anos, o número de refugiados no país dobrou, atingindo 8.530 até setembro de 2015, segundo o Comitê Nacional de Refugiados, do Ministério da Justiça. Os sírios, que chegam em número crescente, representam 24,5% do total de refugiados de 81 nacionalidades que vivem no Brasil, seguidos pelos colombianos, angolanos e congoleses e libaneses. Há também 12.666 pedidos de refugiados em análise.

No Brasil não há multidões de refugiados como as que há meses chegam aos países centrais da Europa, vindas principalmente da Síria, destruída pela guerra. Em 2015, a Alemanha recebeu cerca de 200 mil imigrantes, que podem compensar a redução da população gerada pela queda da taxa de natalidade, mas em geral os imigrantes são indesejados – e não apenas na Europa. De acordo com estudo do instituto francês *Ipsos*, metade dos moradores entrevistados em 24 nações, incluindo o Brasil, disse que havia imigrantes demais

em seus países; 46% acreditavam que os estrangeiros dificultavam o acesso dos moradores nativos a empregos e apenas 21% dos 17.533 entrevistados consideraram positivo o impacto dos imigrantes em seus países. No Brasil, 36% dos que foram ouvidos disseram que os imigrantes intensificam a disputa por empregos, índice bem abaixo dos 85% da Turquia, 68% da Rússia e 56% dos moradores da Argentina com a mesma opinião.

As reações contrárias exibidas até agora nas cidades brasileiras também estão longe dos conflitos ocorridos na Europa, "mas expressam a dificuldade da sociedade receptora em acolher estes grupos de imigrantes", ressalta Rosana. Em 2012 e 2013, pichações em portas de lojas de Piracicaba hostilizaram os coreanos, numerosos na cidade desde quando a montadora sul-coreana *Hyundai* começou a construir sua fábrica, em 2010. No início de agosto deste ano, o muro do cemitério de Nova Odessa, cidade próxima a Campinas, foi pichado com a frase "Back to Haiti" ("Voltem ao Haiti"). Até julho, a Igreja Batista de Nova Odessa tinha ajudado cerca de 80 haitianos a encontrarem empregos e a aprenderem português. Em 2014, 13 haitianos denunciaram espancamentos sofridos nas empresas em que trabalhavam em Curitiba. Na capital estima-se em 2.500 o número de haitianos, a maioria trabalhando em construtoras.

Apesar das dificuldades, os imigrantes conquistam seus territórios. Já se veem lanchonetes, docerias, lojas de roupas e *lan houses* com funcionários ou proprietários haitianos na região do Glicério, próxima à Missão Paz, em São Paulo. A rua Coimbra, no bairro do Brás, é o coração da comunidade boliviana na capital, estimada em 300 mil imigrantes, dos quais apenas 90 mil regularizados. As feiras de sábado e domingo da rua Coimbra reúnem cerca de 6 mil bolivianos e visitantes que podem comprar batatas que parecem cenouras, pedras brancas ou pretas ou rajadas com pontos vermelhos, além de muitos tipos de milho e de pimenta e outros temperos, em meio a restaurantes que servem salchipara, silpancho, sajta, caldo de cordan e outros pratos típicos. Como provável efeito da clandestinidade em que viveram ou vivem, os vendedores são atenciosos, mas ariscos, falam com entusiasmo dos numerosos tipos de milho, quando muito contam sobre a cidade de origem, em geral La Paz ou Cochabamba, e depois silenciam. A feira foi regularizada pela prefeitura em novembro de 2014, o que permitiu melhorias em sua organização e segurança, depois de funcionar 11 anos na ilegalidade.



Boliviana em trajes de festa assistindo a festival de poesia na feira dominical da praça Kantuta, no bairro do Canindé

Imigrantes árabes ganham as ruas de São Paulo

A menos de 3 quilômetros dali funciona uma maternidade municipal cujas equipes, desde 2005, se especializaram em atender mulheres bolivianas que em geral não falam português. Em um artigo publicado em 2006 na revista "Estudos Avançados", o antropólogo Sidney Silva, da Universidade Federal do Amazonas, escreveu que a imigração boliviana se tornou mais visível em São Paulo a partir da década de 1980, mas começou nos anos 1950 com estudantes que chegavam por meio de um programa de intercâmbio cultural Brasil-Bolívia. "Após o término dos estudos, muitos deles acabavam optando pela sua permanência, em razão das múltiplas ofertas de emprego encontradas naquele momento no mercado de trabalho paulistano", observou Silva. Depois, o fluxo de imigrantes latino-ame-

ricanos – bolivianos, peruanos e paraguaios, uruguaios e chilenos – continuou em crescimento. Eles trabalham principalmente em confecções e no comércio.

Para entender as raízes da imigração, a socióloga Patrícia Freitas, atualmente pesquisadora do "Centro de Estudos da Metrópole" (CEM), um dos 17 "Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão" (Cepid) financiados pela FAPESP, entrevistou 17 bolivianos em São Paulo e outros 33, durante oito meses, em 2012 e 2013, em cidades e em municípios rurais da Bolívia, como parte de seu doutorado, orientado por Rosana Baeninger. "Em geral os bolivianos que imigraram estão sendo expulsos do campo desde as décadas de 1980 e 1990 e viveram em situações de extrema precariedade nas cidades da Bolívia", Patrícia concluiu, após refazer as trajetórias pessoais dos entrevistados.

"As condições de trabalho lá são piores do que aqui, onde podem ganhar mais. Há casos de exploração, sim, mas muitos se dão bem", diz. Segundo ela, os contratadores atraem os interessados em emigrar por meio de anúncios e pagam a viagem para São Paulo ou Buenos Aires, outro destino comum, para trabalhar em oficinas de costura, criando uma dívida nem sempre paga, porque os imigrantes, depois de chegarem, encontram empregos melhores. Os 50 entrevistados haviam passado por 180 oficinas de costura nas cidades bolivianas e em São Paulo.

"Esta é uma oportunidade de nos reconhecermos como parte da América Latina", diz Camila Baraldi, da CPMig. Em seu doutorado, concluído em 2014 na USP, ela argumentou que a cidadania sul-americana está em construção e "poderia vir a ser uma cidadania fundada no paradigma da mobilidade". Padre Paolo sugere: "Temos de aprender e ensinar as razões históricas dos fluxos migratórios". "O mundo hoje", diz ele, "é feito pela emigração e pelo refúgio, que deixaram de ser circunstanciais e hoje são estruturais". A migração internacional é uma condição básica pela qual as sociedades e estados se formam, se expandem e se reproduzem, reitera Thomas Nail, professor da Universidade de Denver, Estados Unidos, em um livro recém-lançado (*The figure of the migrant*, Stanford University Press). "As condições sociais da migração", ele observa, "são sempre uma mistura dos tipos de expulsão territorial, política, jurídica e econômica. Os quatro operam ao mesmo tempo, em graus diferentes". O mundo acadêmico tem um papel a cumprir nesse campo, oferecendo oportunidades para estudantes e pesquisadores prosseguirem em suas carreiras, alertou um editorial da *Nature* de 10 de setembro. De outro modo, argumentou a revista, pode-se perder uma geração inteira de talentos do Oriente Médio e de outras regiões do mundo.

Este interessante artigo nos faz pensar sobre o sofrimento imposto às pessoas por ideologias aceitas como pressuposições incontestáveis, verdades absolutas, mas ao mesmo tempo mostra como instituições cristãs podem desempenhar um papel de relevância nesse contexto social adverso aos que não pertencem à configuração imaginária do "clã", aceita tacitamente pela sociedade. A Eugenia do Nacional-socialismo de Hitler, com base na tese da sobrevivência do mais forte, do mais apto, deixou suas marcas no século passado não só na Europa como até mesmo no Brasil das décadas de 1930 a 1940, como bem ilustrado neste artigo. Sentimos que resquícios perniciosos dessa ideologia ainda estão presentes hoje, não só na questão étnica mas também na própria questão ideológica da aceitação de modelos supostamente com base científica (como também foi o caso da Eugenia) com o apoio dos meios de comunicação de massa que forjam supostos conflitos entre ciência e religião quando na realidade o verdadeiro conflito é de natureza filosófica e metafísica.

Bibliografia

BAENINGER, R. "Rotatividade migratória: um novo olhar para as migrações internas no Brasil". *Revista Interdisciplinar da Mobilidade Humana.* v. 20, n. 39, p. 77-100. 2012.

FREITAS, P. T. de. "Família e inserção laboral de jovens migrantes na indústria de confecção". *Revista Interdisciplinar da Mobilidade Humana.* v. 22, p. 231-46. 2014.

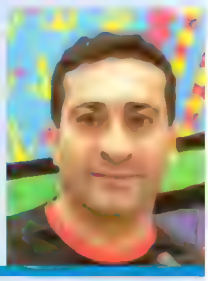
"Keep a welcome". *Nature,* v. 525, p. 157. 10 set. 2015.

OLIVEIRA, A.T.R. de. "Os invasores: As ameaças que representam as migrações subsaariana na espanha haitiana no Brasil". *Revista Interdisciplinar da Mobilidade Humana.* v. 23, n. 44, p. 135-55. jan./jun. 2015.

SILVA, S.A. "Bolivianos em São Paulo: entre o sonho e a realidade". *Estudos Avançados.* v. 20, n. 57, p. 157-70. 2006.

PLANEJAMENTO E ACASO

É com satisfação que a SCB publica este artigo de autoria de um de seus colaboradores e divulgador do Criacionismo no ambiente universitário em que tem procurado disseminar literatura adequada para seus colegas.



Davi Rodrigues da Silva

Possui graduação em Química pela Universidade de Brasília (2000), especialização em Química pela Universidade Federal de Lavras (2000) e mestrado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular) pela Universidade de Brasília (2006). Tem experiência na área de Bioquímica, com ênfase em Química de Macromoléculas. Atuando principalmente nos seguintes temas: ANTICORPO, Z DNA, TERMODINÂMICA, ESTABILIDADE, MICROCALORIMETRIA e CRISTALIZAÇÃO.

ACASO, PLANEJAMENTO E PLANEJADOR!

Testemunhar a natureza e buscar o conhecimento de sua origem sempre foi algo que a humanidade procurou entender. O mundo secular, em contraposição aos cristãos, relata que todo o Universo surgiu de uma grande explosão e que, a partir do caos e leis físico-químicas "desconhecidas", por meio do acaso apareceu tudo que conhecemos, desde nossa Via Láctea, nosso Sistema Solar até nosso planeta e a vida propriamente dita, aqui existente, com a complexidade das células, vegetais e animais.

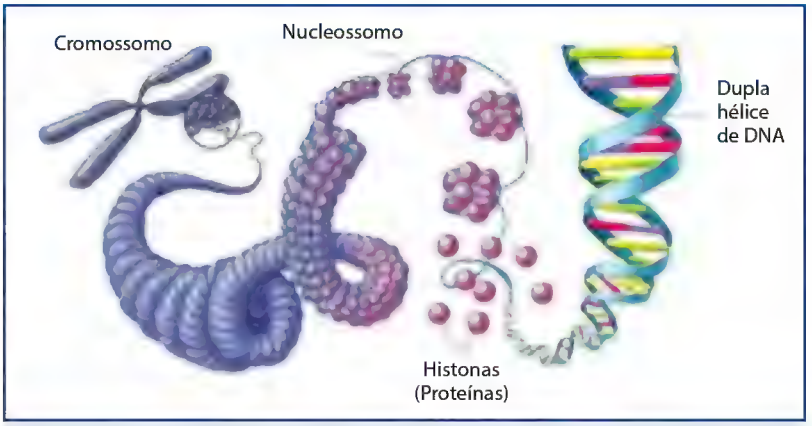
No Livro de Salmos, capítulo 19, versos 1 e 2, lemos que "*Os céus proclamam a glória de Deus, e o firmamento anuncia a obra das Suas mãos. Um dia discursa a outro dia, e uma noite revela conhecimento a outra noite*". Esses versos realçam o poder e a grandiosidade de Deus como o Criador, o Autor do mundo. Quando o ser humano ergue os seus olhos e vislumbra os céus, entende a sua própria insignificância e pequenez frente ao infinito tão vasto e complexo. Entretanto, alguns resistem a essa revelação maravilhosa dada por Deus, por estarem cegados devido ao pecado que nos separa da comunhão com Deus.

É interessante ressaltar que vários fenômenos observados na natureza nos impelem a raciocinar que o Universo foi planejado por um Ser Superior, que entendemos ser o próprio *El Shaddai* (Deus Todo-Poderoso) revelado na Bíblia.

No estudo da água, por exemplo, observa-se que o alto grau de coesão interna existente na água líquida, devido às "ligações de Hidrogênio", faz com que a densidade da água no estado sólido, seja menor que a existente no estado líquido, trazendo assim, consequências de importância biológica para o ciclo de vida de organismos aquáticos. As lagoas congelam de cima para baixo, e a camada de gelo formada na superfície isola do ar frio a água de baixo, impedindo-a de se congelar totalmente, juntamente com os organismos que nela vivem.

O mais intrigante é que esse fenômeno ocorre com apenas uma substância no Universo, a água. Como afirmam Nelson *et al.*,: "*Se formas de vida se desenvolveram em outro lugar no Universo, sua semelhança com as da Terra é improvável.*" Qual o motivo desta afirmação? Entende-

Camadas de gelo na superfície da água



Complexidade de um "simples" cromossomo, com destaque para suas proteínas em sua conformação nativa

-se claramente que numerosas variáveis (pressão atmosférica, temperatura, composição química e outras) devem existir em determinadas condições precisas para que haja vida. A probabilidade de que isso ocorresse por meio do acaso é praticamente uma impossibilidade.

O que se poderia dizer em relação a uma única proteína buscando a sua conformação nativa? (Entende-se por "conformação nativa" aquela em que a proteína assume a sua função biológica).

Se cada um de 10 aminoácidos que a compusessem pudesse assumir, em média, 10 conformações diferentes, resultariam 10^{100} conformações para o polipeptídio. Uma única proteína, para se formar espontaneamente ao acaso, teria de procurar todas essas conformações possíveis até encontrar sua conformação nativa, biologicamente ativa. Se cada conformação fosse testada no menor tempo possível ($\pm 10^{-13}$ segundos, ou seja, o tempo necessário para uma única vibração molecular), levaria aproximadamente 10^{77} anos para procurar todas as possíveis conformações! Ou seja, essa formação proteica não poderia ser regida pelo acaso!

Esse problema foi relatado por Cyrus Levinthal, em 1968, sendo denominado de "Paradoxo de Levinthal". Essas considerações estão sendo feitas para a formação ao acaso de uma única proteína. Lembrando que os seres vivos são formados por milhares de proteínas, conclui-se que o acaso jamais poderia ter formado uma única célula, mesmo levando-se em conta um Universo com os bilhões de anos que lhe são atribuídos no mundo secular.

O que se poderia também dizer sobre os organismos psicrofílicos (organismos que vivem em temperaturas abaixo de 0°C), mesofílicos (organismos que vivem em temperaturas intermediárias) e termofílicos (organismos que vivem em temperaturas acima de 100°C)?

Aceitando apenas a atuação do acaso, nosso planeta teria passado por aquecimentos e resfriamentos diversos. O conhecimento científico atual mostra que organismos psicrofílicos não suportam altas temperaturas, assim como os termofílicos não sobreviveriam em baixas temperaturas. Mesmo assim, em nosso planeta hoje há todos estes microrganismos!

Chega-se, então, à conclusão de que fomos criados por ordem de um Ser Superior, em um ato sobrenatural. Apocalipse 4:11 afirma: "*Tu és digno, Senhor e Deus nosso, de receber a glória, a honra e o poder, porque todas as coisas Tu criaste, sim, por causa da Tua vontade vieram a existir e foram criadas*".

A.W.Pink, em seu livro "Deus é Soberano" diz: "*Contemple os pássaros voando pelo ar, os animais vagando pela terra, os peixes nadando nos mares e pergunte, então: Quem fez a diferença existente entre eles? Não foi o Criador que, de maneira soberana, determinou os vários habitats e as várias adaptações para a existência deles*?" O Universo em toda a sua grandeza, perplexidade e complexidade revela de maneira absoluta a existência de um Deus soberano, que está no controle de todas as coisas. Bendito seja o nome de nosso Senhor e Salvador. Amém!

Referências

Pink, A.W.," Deus é Soberano", 1ª edição, São Paulo, 2012.

Nelson, D. L., Cox, M. M., "Princípios de Bioquímica de Lehninger". 6ª Edição, São Paulo, 2014.

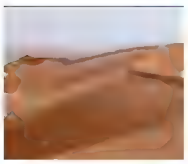
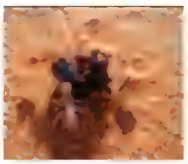
EXTREMÓFILOS

São organismos capazes de viver em ambientes extremos, nos quais grande maioria das espécies não sobreviveria.

A pesquisa com seres extremófilos, aqui na Terra, permite compreender sobre as possibilidades de desenvolvimento e adaptação da vida em outros astros. Marte e Europa (satélite de Júpiter), por exemplo, estão no foco destas pesquisas.

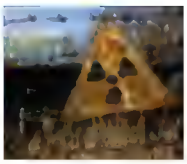
Quais são os animais que conseguem viver nas condições mais difíceis?

Termófilo

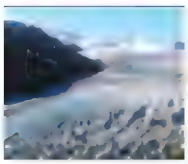
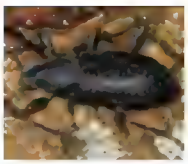
- Suporta: temperatura de 54 ºC;
- Animal: formiga prateada (*Cataglyphis bombycina*);
- Ambiente: Região desértica.

Radio-resistente



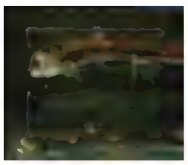
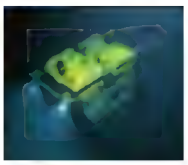
- Suporta: altas doses de radiação 100x a dose letal para humanos;
- Animal: barata (*Periplaneta americana*);
- Ambiente: Diversos ambientes.

Psicrófilo

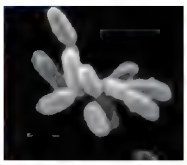
- Suporta: temperatura de -40 ºC;
- Animal: Besouro (*Upis ceramboides*);
- Ambiente: Alasca.

Barófilo

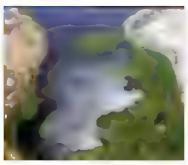
- Suporta: 3.000m de profundidade;
- Animal: Peixe víbora (*Chauliodus sloani*);
- Ambiente: Fossas abissais oceânicas.

Halófilo



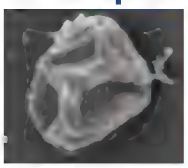
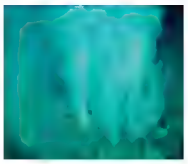
- Suporta: Grande concentração de sal;
- Animal: Arqueobactéria (*Halobacterium salinarum*);
- Ambiente: Lagos salinos.

Alcalófilo



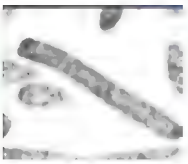
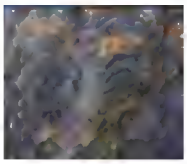
- Suporta: Ambiente com pH entre 9 e 11;
- Animal: Cianobactéria (*Spirulina platensis*);
- Ambiente: Continente aficano, Américas Central e do Norte.

Hipertermófilo

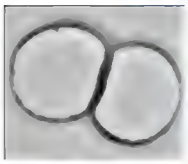
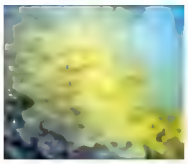
- Suporta: temperatura de 113 ºC;
- Animal: Arqueobactéria (*Pyrolobus fumarii*);
- Ambiente: Fendas oceânicas hidroternais.

Endófilo

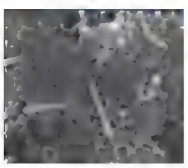
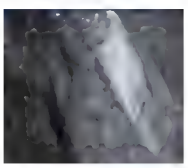
- Suporta: ambientes terrestres profundos 2.500m;
- Animal: Bactéria (*Bacillus infernus*);
- Ambiente: Taylorsville-EUA.

Acidófilo

- Suporta: ambientes com PH 0,5;
- Animal: Arqueobactéria (*Picrophilus torridus*);
- Ambiente: Região vulcânica, com alta concentração de enxofre.

Afótico e Anaeróbico

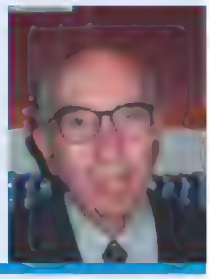
- Suporta: Sobrevive sem luz e oxigênio;
- Animal: Bactéria (*Candidatus desulforudis audaxviator*);
- Ambiente: Minas de ouro da África do Sul.

O termo extremófilo foi utilizado pela primeira vez em 1974 por MacElroy. Ele usou o termo ao se referir a ambientes extremos cujas características excluiriam a grande maioria de espécies de vida conhecidas no planeta. Os ambientes amenos, que abrigam boa parte da quantidade de vida da Terra, são os que têm temperatura de até 40 graus, valores de pH próximos da neutralidade, salinidade relativa à dos oceanos, pressão atmosférica e radiação semelhante às da superfície terrestre em condições normais.

ESTRUTURAS CONCEITUAIS E IDEOLOGIAS

"O grotesco espetáculo de uma parte querer entender o todo"
Will Durant, in "História da Civilização"

CONSIDERAÇÕES SOBRE AS LIMITAÇÕES DO CONHECIMENTO HUMANO



Ruy Carlos de Camargo Vieira

Engenheiro Mecânico-Eletricista e Presidente da SCB

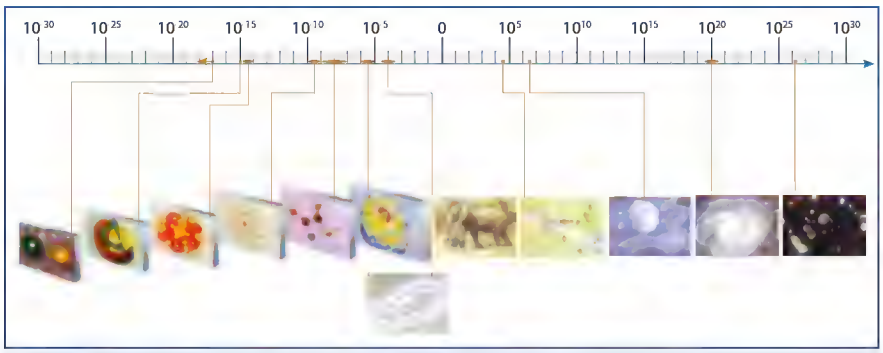
Visão tridimensional dos fenômenos físicos na natureza

Utiliza-se aqui o termo "visão tridimensional" não com relação às três dimensões do espaço, mas sim em conexão com as grandezas básicas da Física: comprimento, massa (ou força) e tempo. Nesse contexto, a observação dos fenômenos físicos ao alcance do ser humano é sempre limitada pela amplitude do espaço e do tempo neles envolvida, não só em função das limitações dos próprios sentidos do observador, como da instrumentação disponível para efetuar as medidas necessárias. Nos tópicos seguintes são ressaltadas algumas dessas limitações relacionadas com a mensuração das grandezas básicas referentes às dimensões espaciais e ao tempo.

Limitações nas observações e medidas de dimensões espaciais

Pode ser feita a observação direta de objetos localizados nas imediações do observador, desde que estes mesmos objetos sejam facilmente acessíveis diretamente ao seu sentido da visão. Entretanto, para a observação de estruturas ou propriedades de objetos cujas dimensões espaciais diferem consideravelmente da ordem de grandeza do tamanho do próprio corpo do observador, e que transcendem os limites da sua percepção visual, será necessário recorrer à observação instrumental, lançando mão de instrumentos tais como lupas e microscópios ou lunetas e telescópios, de vários tipos, projetados especialmente para observações específicas que extrapolam as possibilidades da observação direta dos fenômenos tanto no sentido das micro-dimensões quanto no sentido das macro-dimensões. A figura na página seguinte ilustra o espectro das grandezas lineares no Universo visível ao nosso alcance.

É interessante ressaltar que a observação direta dos fenômenos físicos restringe-se à pequena faixa da luz visível que se torna perceptível mediante o nosso sentido da visão da luz, dentro do amplo espectro das radiações eletromagnéticas detectável por meio de observação experimental.

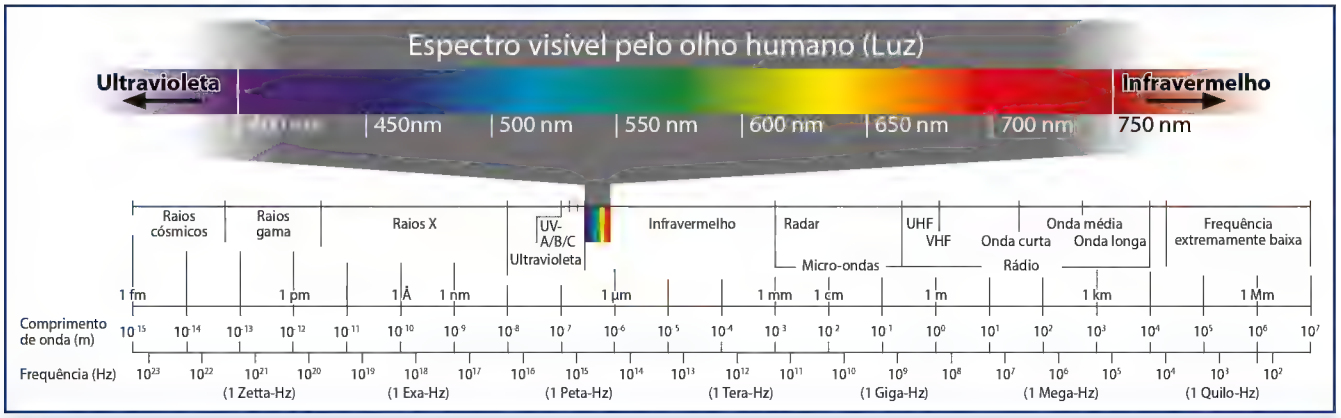


Dimensões do micro ao macro (escala em metros)
Exemplificação das dimensões, desde os componentes do núcleo atômico, átomos, moléculas, células, bactérias, mamíferos de grande porte, paisagens, corpos do Sistema Solar, Via Láctea e grupamentos de galáxias.

A luz branca, por exemplo, é composta de uma mistura de radiações que se estendem ao longo dessa faixa do espectro de frequências e comprimentos de onda das radiações eletromagnéticas, dentro da qual podem ser percebidas as cores. Quando a luz que vemos com a cor branca passa por um prisma, pode-se visualizar sua decomposição nas chamadas "cores do arco-íris". Frequências maiores, e comprimentos de onda menores, correspondem a cores que tendem para o vermelho. Frequências menores, e comprimentos de onda maiores, correspondem a cores que tendem para o violeta. Fora dessa faixa do espectro visível, nossa vista não distingue a radiação eletromagnética, e portanto também não mais enxerga qualquer cor. O gráfico abaixo ressalta a posição da pequena faixa da radiação visível dentro do espectro eletromagnético.

As **ondas de rádio,** utilizadas em transmissão de sinais, abrangem um amplo intervalo de radiações – comprimentos de onda desde alguns milímetros até vários quilômetros., e frequências correspondentes variando desde UHF (Ultra-high Frequency, ou *Frequência Ultra-alta*), a VHF (Very-high Frequency, ou *Frequência Muito-alta*), e até SW (Short Wave, ou *Onda-curta*), MW (Medium Wave, ou *Onda-média*), LW (Long Wave, ou *Onda-longa*), e LF (Low Frequency, ou *Baixa-frequência*). As **microondas**, utilizadas em equipamentos de radar e fornos de micro-ondas, têm comprimento de onda entre 1 mm e 30 cm. As **radiações infravermelhas**, correspondentes à emissão de calor, são irradiadas por corpos aquecidos a temperaturas diversas, sempre abaixo de temperaturas que correspondam a radiações visíveis, e têm comprimentos de onda entre milésimos de milímetro e 1 mm. O espectro das **radiações visíveis** localiza-se na região de comprimentos de onda entre 400 e 700 nm (1 nm = 10^{-6} mm), e abrange a radiação solar visível. As **ondas ultravioletas** têm comprimentos de onda entre 380 e 60 nm. A radiação das estrelas mais quentes (acima de 25 000 ^{0}K) desloca-se para as regiões do violeta e do ultravioleta no espectro eletromagnético. Os **Raios-X** correspondem a comprimentos de onda de 10 nm a 10^{-4} nm. Os **raios gama** são emitidos por certos núcleos radioativos e em reações nucleares, tendo comprimentos de onda inferiores a 10^{-11} nm.

Quando as estruturas dos fenômenos se relacionam com dimensões espaciais não diretamente atingíveis por instrumentos, pode ser conseguida uma visão espacial aceitável delas através de deduções que frequentemente envolvem o estabelecimento de modelos matemáticos. Essas deduções se



Espectro eletromagnético e faixa da luz visível

baseiam em dados obtidos por métodos empíricos e experimentais e mediante modelos formulados pelas faculdades racionais do observador. Nesses casos, ao passo em que se afastem do campo em que possa ser feita observação instrumental, os modelos que serão estabelecidos para o estudo dos fenômenos físicos passam a ter limites de validade cada vez mais restritos.

É o que acontece, por exemplo, na Física Quântica e na Física Relativista, em que é praticamente impossível conceber uma representação espacial (ou modelo físico) que possa ser assimilada pelos sentidos humanos para estruturas com dimensões que são grandemente diferentes daquelas do corpo humano (tais como, respectivamente em extremos opostos, os núcleos atômicos ou as hiper-galáxias). Em tais casos, a realidade é mais bem representada por modelos matemáticos, por não existir uma imagem sensorial adequada à nossa percepção no mundo em que estamos habituados a viver como observadores!

Limitações nas observações e medidas de tempo

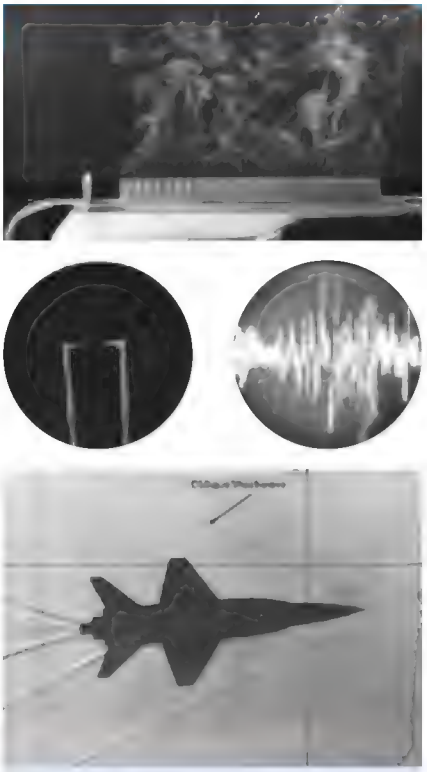
Com relação ao tempo (da mesma forma como no caso das dimensões espaciais), a capacidade de observação do ser humano é também limitada. Podem ser observados e descritos por modelos físicos, com elevado grau de exatidão, os fenômenos que ocorrem dentro de um intervalo de tempo compatível com o termo de vida e com a acuidade dos sentidos do observador, respectivamente nem muito longo em comparação com a longevidade do observador, nem muito curto em comparação com o tempo de retenção de imagens na sua retina.

Quando as amplitudes e frequências dos intervalos de tempo envolvidas em determinado fenômeno não podem ser percebidas diretamente pelos seus sentidos, o observador pode também empregar instrumentos que ampliem o seu poder de observação, ou apelar para métodos dedutivos. A descrição dos fenômenos, como no caso que envolve as dimensões espaciais, pode também ser mais bem expressa através de modelos matemáticos.

Exemplificação da Ampliação do Campo da Observação Direta mediante a Utilização de Instrumentação, em Fenômenos de Escoamento

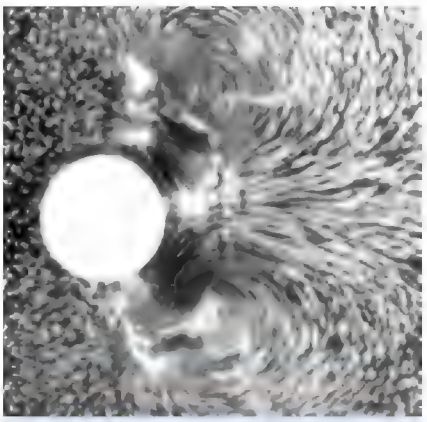
Em particular, para a observação do comportamento de fluidos, frequentemente tornam-se necessários métodos de visualização de escoamentos com utilização de instrumentação específica, desde a bastante simples como, por exemplo, inserção de partículas sólidas ou filetes coloridos na massa fluida em escoamento, até métodos de medida com sondas e sensores especiais do tipo de "fio quente" e outros baseados na variação de densidades em correspondência com variações locais do índice de refração dos fluidos em escoamento.

Mediante a pulverização de finíssimas partículas de alumínio (purpurina) sobre a superfície livre da água, pode também ser feita a visualização das linhas de corrente que caracterizam o escoamento em sua interação com paredes sólidas. De fato, as

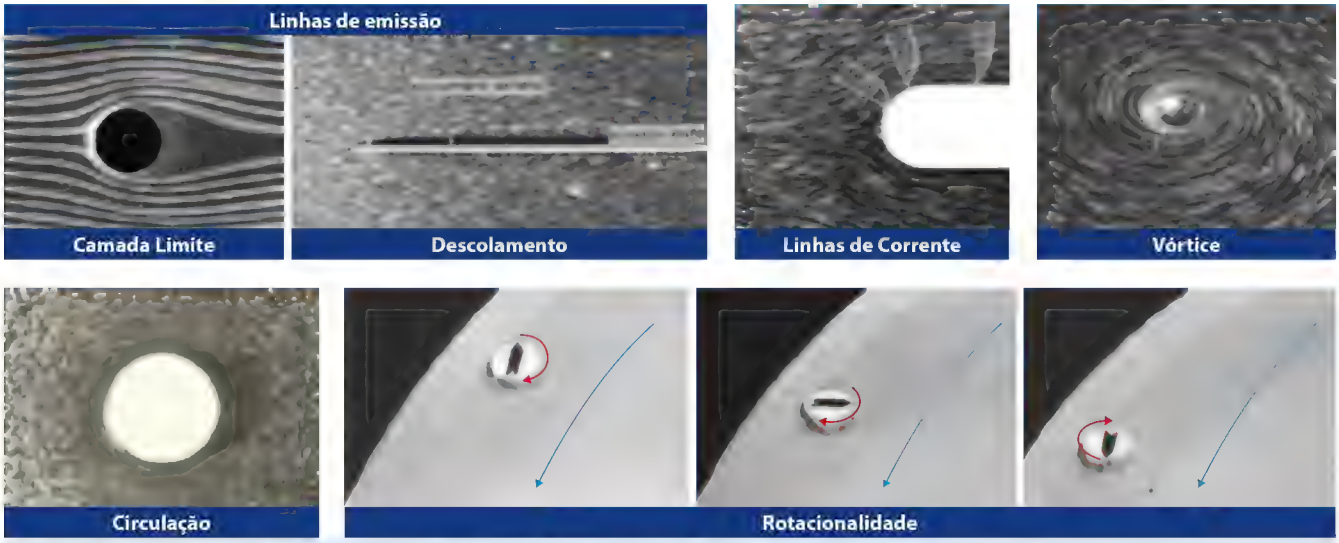


Visualização de escoamentos com filetes de fumaça, com anemômetro de fio quente e com refração ótica

linhas de corrente do escoamento podem ser visualizadas quer a olho nu, quer com o auxílio de fotografia "instantânea" que, durante o intervalo de tempo Δt da abertura do diafragma de uma máquina fotográfica, permite a fixação da imagem (praticamente contínua) de pequenos trechos Δs das trajetórias das partículas de pó de alumínio em suspensão sobre a superfície livre da água.



Visualização de escoamento com pulverização de alumínio em superfície livre
Início de movimento de um cilindro circular, com a formação de vórtices simétricos



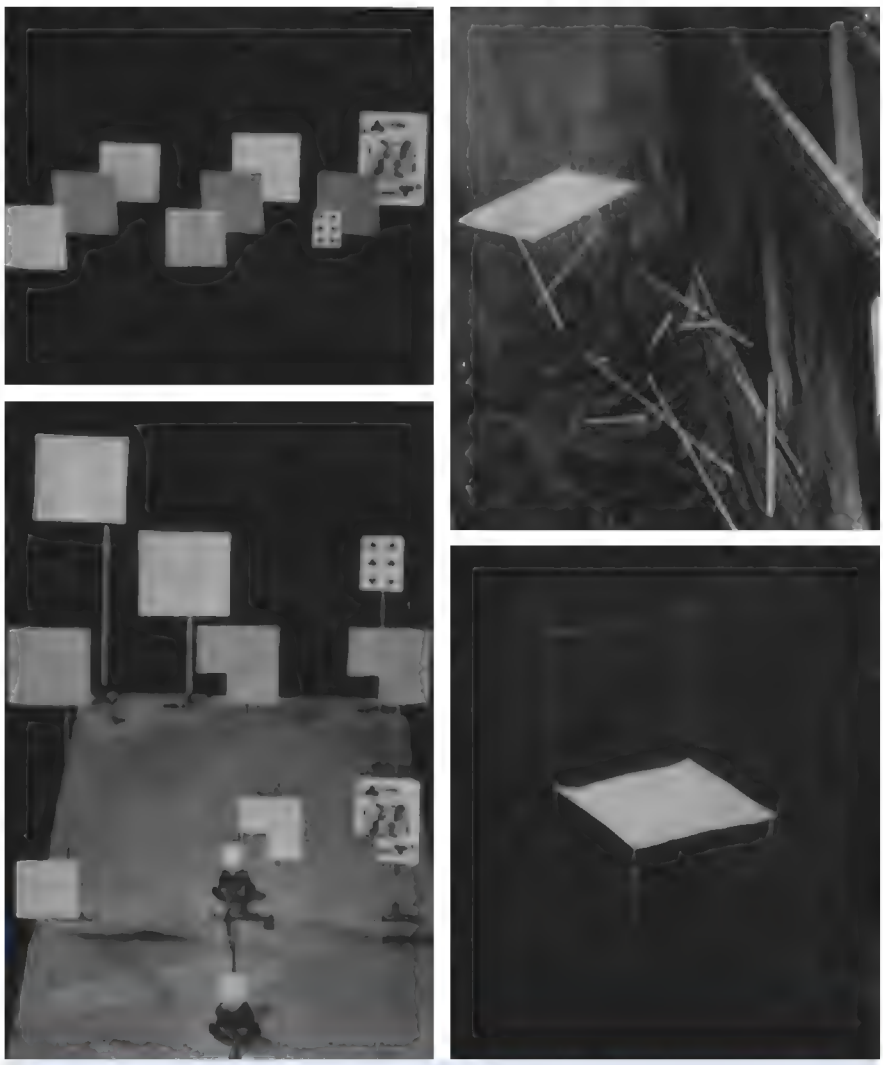
Visualização de fenômenos de escoamento de fluidos
Exemplos de fenômenos de escoamentos visualizados através de diferentes métodos experimentais
(Vieira, R. C. C., "Atlas de Mecânica dos Fluidos")

A partir desses métodos de visualização, o estudo fenomenológico torna viável a proposição de modelos matemáticos para a explicação dos fenômenos físicos relacionados com o comportamento dos fluidos, bem como a indução de conceitos que se relacionem com a aplicação prática das leis da Física à Engenharia, caso que nos interessa mais de perto.

Por exemplo, conceitos como os de "linhas de emissão", "linhas de corrente", "camada limite", "descolamento", "vórtice", "circulação" e "rotacionalidade", dentre outros, tornam-se compreensíveis mediante métodos de visualização adequada dos escoamentos de fluidos.

Limitações nas interpretações das observações e medidas efetuadas

É importante ressaltar que, por mais precisas que sejam feitas as observações e as medidas das grandezas físicas envolvidas nos fenômenos que são objeto de nossos estudos, em função do próprio funcionamento intrínseco de nosso cérebro há um limite imperceptível em nossos sentidos ao fazermos a interpretação dessas observações e medidas. Caso



Efeito de perspectiva que falseia a verdadeira disposição dos objetos observados

Efeitos diversos que induzem a diferentes interpretações

típico é o das chamadas "ilusões de óptica", não necessariamente as que se apresentam em espetáculos teatrais com ilusionistas que se aproveitam dessa limitação, mas principalmente aquelas que têm sido estudadas por psicólogos e que têm a ver com o funcionamento de nosso cérebro.

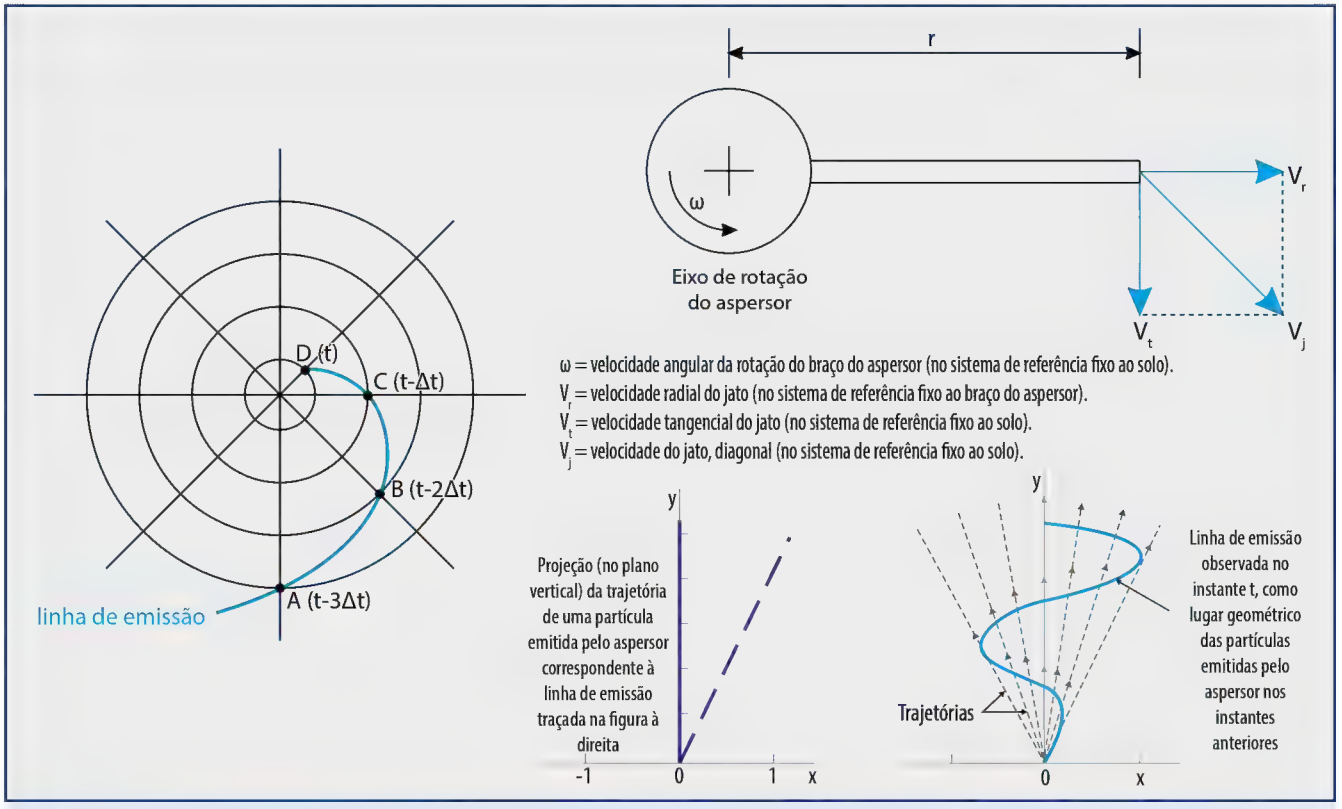
Interessantes exemplos relacionados com nosso mecanismo de percepção são apresentados em uma série de cartazes didáticos elaborados pela Sociedade Criacionista Brasileira, dentre os quais uns poucos são reproduzidos a seguir para ilustrar as limitações da interpretação visual.

Exemplificação do limite de nossa percepção e interpretação do escoamento de fluido em regime variável – o caso do aspersor

Interessante caso de ilusão ou falsa percepção do que realmente acontece em escoamentos de fluidos é o dos jatos de água emitidos por aspersores, como o que pode ser visualizado, por exemplo, na fotografia instantânea apresentada abaixo.

Ao olharmos para o jato que esteja sendo emitido por um dos orifícios do aspersor, nossa primeira impressão é que sai do orifício um filete espiralado, razoavelmente individualizado. Nossa interpretação sensorial visual, durante o intervalo de tempo em que estivermos observando os jatos emitidos pelo aspersor, é que filetes espiralados estão sendo emitidos, assemelhando-se a uma série de filetes oriundos dos orifícios do aspersor, que permanecem em rotação como flagelos chicoteando o ar. Até mesmo uma fotografia instantânea permite visualizar uma série de filetes espiralados emitidos de cada orifício do aspersor, aparentando serem as trajetórias das partículas de água em escoamento.

A pergunta básica a ser feita, pesquisando esse tipo particular de escoamento, é se realmente as partículas emitidas pelos orifícios do aspersor têm uma trajetória espiralada. A resposta



Linhas de emissão helicoidais de água proveniente de um aspersor como vistas por um observador fixo ao solo
À esquerda, visualização dos vários filetes de água que foram emitidos pelo aspersor em instantes anteriores ao da foto.
À direita, esquemas que serão considerados no texto a seguir, destacando-se a composição das velocidades e uma linha de emissão.

pode ser dada mediante a aplicação de alguns princípios da Dinâmica ao estudo analítico do escoamento das partículas de água emitidas pelos orifícios do aspersor. Assim, para exemplificar, considere-se inicialmente o que se passa na projeção do escoamento em um plano horizontal perpendicular ao eixo do aspersor, como indicado no esquema apresentado acima. Cada partícula de água ao ser emitida pelo orifício tem uma velocidade V_j que é a soma de duas componentes consideradas no sistema de referência fixo ao braço do aspersor: a componente radial V_r e a componente tangencial V_t.

O efeito da componente tangencial é semelhante ao dos jatos dos reatores de avião – uma reação que impulsiona os braços do aspersor, provocando o início de movimento de rotação, até ser atingido o equilíbrio quando, no sistema de referência fixo ao solo, a velocidade de rotação (ωr) na extremidade do aspersor iguala a velocidade tangencial V_t do jato. Desta forma, no sistema de referência fixo ao solo, o jato sai radialmente dos orifícios do aspersor, com a velocidade V_r. Como, então, compatibilizar a formação radial dos filetes de fluído emitidos pelos orifícios do aspersor com a forma espiralada do jato visualizado pela nossa observação direta?

A explicação é dada nas considerações seguintes, ilustradas pelo esquema apresentado na ilustração anterior. As linhas radiais indicadas nesse esquema correspondem às trajetórias percorridas radialmente pelas partículas emitidas pelo orifício do aspersor desde o início da contagem de tempo para a individualização do jato que começa a ser emitido, ou seja para a individualização da chamada "linha de emissão" correspondente. Os raios das circunferências concêntricas indicadas no mesmo esquema correspondem aos espaços que seriam percorridos radialmente pelas partículas emitidas pelo orifício do aspersor no decorrer dos intervalos de tempo t_1, t_2, t_3 etc., a partir do instante inicial da contagem do tempo, ou seja, correspondem às trajetórias das partículas.

Se estivermos fotografando num determinado instante t um dos jatos emitidos pelo aspersor, como indicado no esquema, estaremos vendo no sistema fixo ao solo uma espiral, que será o lugar geométrico das partículas que foram emitidas radialmente (no sistema de referência fixo ao braço do aspersor) em instantes anteriores, a partir das posições que o orifício do aspersor ocupava no decorrer de seu movimento de rotação.

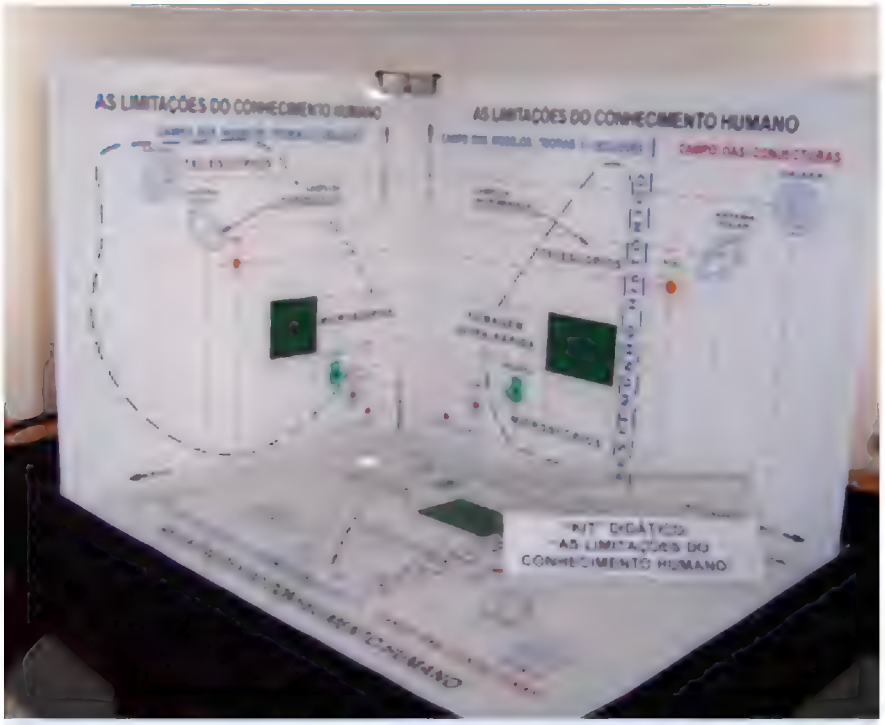
Exemplificando, a partícula que se encontra na posição A foi emitida no instante $t_{oA} = t\text{-}3\Delta t$, a partícula que se encontra na posição B foi emitida no instante $t_{oB} = t\text{-}2\Delta t$, a que se encontra na posição C, no instante $t_{oC} = t\text{-}\Delta t$, e a que está para ser emitida no instante t da nossa observação, encontra-se na posição D. Desta forma, a curva ABCD corresponde à envoltória do conjunto de partículas que foram emitidas pelo mesmo orifício do aspersor anteriormente ao instante t de nossa observação fotográfica. Se, ao invés de fotografarmos estivéssemos observando com vista desarmada, teríamos a impressão visual de um chicote espiralado girando em torno do eixo de rotação do aspersor. Fica claro, assim, que as espirais que observamos não correspondem às trajetórias das partículas emitidas pelo aspersor!

Limitações inerentes à elaboração de modelos

Tratando-se de dimensões espaciais extremamente pequenas, ou intervalos de tempo extremamente curtos, a medida de grandezas envolvidas no fenômeno a ser observado corresponde, em geral, apenas a um valor médio que tem somente valor estatístico, por não ser possível sua medida direta e instantânea. A propósito, o *Princípio da Indeterminação* de Heisenberg estabelece que o próprio ato de observação de tais fenômenos em escala tão minúscula cria perturbações que podem ser maiores do que o fenômeno em estudo!

No caso de fenômenos de longa duração (além dos limites da observação humana), o estudo pode ser feito somente assumindo permanência das condições sob as quais o fenômeno se desenvolve. É o que ocorre na natureza em processos geológicos de sedimentação, nos escoamentos de lava vulcânica ou de gelo em geleiras. Resultados de tais estudos estão continuamente sujeitos a revisão, e na melhor das hipóteses constituem apenas conjecturas.

Quando uma pessoa tenta estender a sua observação a fenômenos e objetos além das suas limitações sensoriais próprias e da



Maquete Ilustrativa das Limitações do Conhecimento Humano
(Kit Didático elaborado pela Sociedade Criacionista Brasileira)

limitação inerente à observação instrumental (tanto no tempo como no espaço), o seu conhecimento científico torna-se severamente limitado!

Essas limitações são mostradas na Maquete Tridimensional apresentada na Figura a seguir, ilustrativa das Limitações do Conhecimento Humano, no qual se tenta localizar qualitativamente a delimitação aproximada do campo da *observação direta* (utilizando, por simplicidade de expressão gráfica, a forma de um paralelepípedo no espaço tridimensional comprimento, massa, tempo), em termos de intervalos de tempo e de dimensões espaciais, bem como também a extensão desse campo conseguida por meio da *observação instrumental*.

Ressalta-se que a Maquete é meramente qualitativa, não sendo feita nela qualquer indicação das ordens de grandeza dos valores assumidos pelas variáveis fundamentais espaço, massa e tempo, mas em principio as escalas dos eixos coordenados seriam logarítmicas, evidenciando uma "compressão" do intervalo de variação desses valores, para poderem ser melhor visualizados em seu conjunto .

Exemplificação da Limitação de Modelos Matemáticos no Campo da Mecânica dos Fluidos

A título de exemplificação para representar o comportamento tanto estático como cinemático e dinâmico dos fluidos nas aplicações usuais em Engenharia, como considerado no já citado "Atlas de Mecânica dos Fluidos", utiliza-se um modelo matemático elaborado com a pressuposição da chamada "Hipótese do Contínuo", que permite, dentro de certas limitações, considerar os fluidos (que são compostos de moléculas e, portanto, são descontínuos) como se comportando como um meio contínuo. De fato, a Teoria Cinética Molecular apresenta um modelo físico dessa estrutura descontínua, e não se levando em conta a agitação molecular, qualquer elemento de volume que se considerasse no seio de uma massa fluida seria constituído sempre pelas mesmas moléculas. Considerando-se, entretanto, o movimento molecular realmente existente, não seriam contidas sempre as mesmas moléculas no interior de um mesmo volume elementar. E se as dimensões dos elementos de volume forem da ordem de grandeza do caminho livre médio molecular, a constante troca de moléculas entre o seu interior e exterior impedirá a caracterização unívoca das propriedades físicas do fluido contido em seu interior .

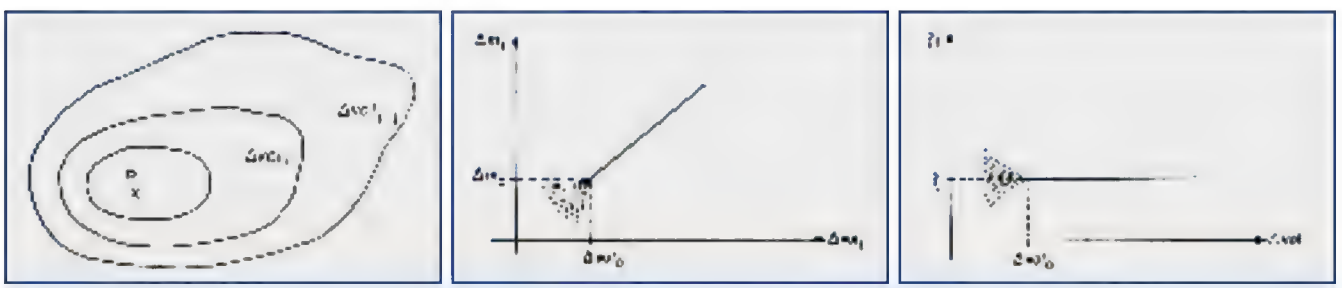


Ilustração da conceituação da "Hipótese do Contínuo" na Mecânica dos Fluidos
(Vieira, R. C. C., "Atlas de Mecânica dos Fluidos")

A Hipótese do Contínuo constitui, então, um modelo da realidade, em que são arbitradas as dimensões mínimas de um volume elementar de fluido para o qual os valores médios das propriedades envolvidas na sua observação poderiam ser considerados iguais aos respectivos valores correspondentes ao limite obtido quando o elemento de volume tendesse a zero.

Esse volume elementar de fluido recebe, então, a denominação de "individualidade física". Desta forma, passa-se a ter a possibilidade de elaborar um modelo matemático em que as propriedades do fluido sejam consideradas como função de ponto, matematicamente contínuas e deriváveis.

Para fixação das ideias, exemplificando com um gás às condições normais de pressão e temperatura, considerando que o número de Avogadro é igual a $6{,}023.10^{23}$ e que o volume molecular é igual a 22,412 litros, resulta o número de Loschmidt igual a $2{,}685.10^{19}$ exprimindo o número de moléculas de gás contidas em um volume de um centímetro cúbico.

Assim, às condições normais de temperatura e pressão, o volume de gás correspondente a um cubo com um milésimo de milímetro de aresta (valor suficientemente pequeno para, em um grande número de aplicações na Engenharia, ser assimilado a um ponto) corresponderá a $2{,}685.10^{7}$ moléculas (número suficientemente elevado para que sejam significativos os valores médios estatísticos das suas propriedades). Nessas condições, é perfeitamente válido o modelo da Hipótese do Contínuo.

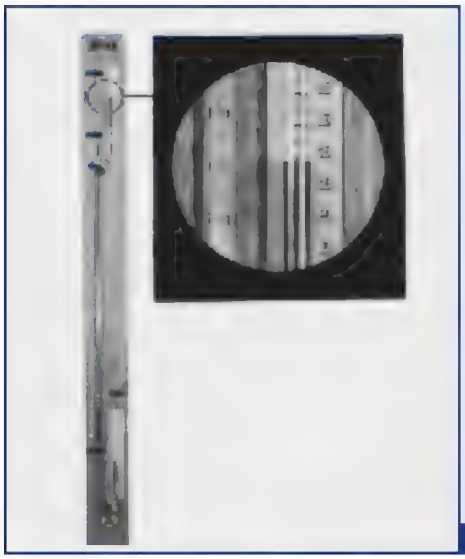
Evidentemente, para menores volumes específicos (maiores densidades do fluido) ter-se-á um número maior ainda de moléculas, enquanto que para maiores volumes específicos (menores densidades) pode eventualmente ser atingida a condição em que não mais seja válido o modelo da Hipótese do Contínuo. É o que acontece, por exemplo, na extremidade superior de um tubo barométrico, o número de moléculas de vapor de mercúrio contidas num volume igual ao considerado anteriormente é igual a aproximadamente 6, não permitindo, portanto, a mesma abstração sob estas condições.

É bastante simples calcular o número **n** de moléculas existentes em um volume correspondente a um cubo de 0,001 mm de aresta, para o vapor de mercúrio contido na parte superior de um barômetro de coluna de mercúrio que indica a pressão atmosférica normal de 760 mm de mercúrio à temperatura de 273°K (36°C), conforme resumido na figura abaixo:

Evidencia-se, assim, que, em aplicações envolvendo técnica de alto vácuo e comportamento de fluidos rarefeitos em geral, como nos escoamentos hipersônicos, não se aplica o modelo da realidade baseado nos pressupostos da hipótese da continuidade da matéria.

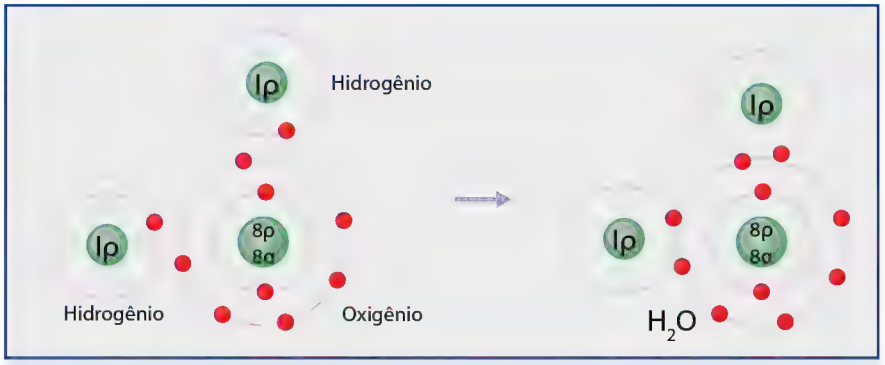
Considerações Quantitativas sobre "Grandezas Espaciais"

Com relação, por exemplo, às grandezas ***espaciais*** (comprimento, largura e altura), o campo delimitado pela observação direta na maquete ilustrativa cobre quantitativamente dimen-



Barômetro de mercúrio

Inicialmente, calcula-se a massa total m contida no volume considerado. Tem-se então $m = \rho\ vol$, sendo **ρ** a massa específica calculada a partir da equação dos gases perfeitos [$\rho = p / g\ R\ T$] e o volume do cubo de 0,001 mm de aresta dado por $vol = 10^{-18}\ m^3$. A constante particular dos gases **R** sendo dada por $R = G / M$ com **G** igual à constante universal (848 utm m/° K) e **M** igual à massa molecular do mercúrio (200 utm) tem-se $R = G / M = 4{,}24$ m/°K. Como T = 273°K e **p** igual à pressão de vapor obtida de tabelas $p = p_c = 1{,}85.10^{-4}$ mm Hg resulta $\rho = 2{,}14.10^{-7}$ utm/m³ e consequentemente $m = 2{,}14.10^{-25}$ utm. Por outro lado, a massa $\mathbf{m_1}$ de uma molécula de mercúrio é obtida como o quociente da massa molecular **M** pelo número de moléculas **N** contidas no volume molecular (N = Número de Avogadro = 6.10^{23}). resultando $M_1 = M / N = 200 / 6.10^{23} = 3{,}33.10^{-22}$ g $= 3{,}39.10^{-26}$ utm. Resulta então o número n de moléculas contidas no volume equivalente a um cubo de 0.001 mm de aresta dado por $n = m / m_1 \approx 6$.



Modelo ilustrativo da formação de uma molécula de água

sões de décimos de milímetros, que são as menores discernidas pela vista desarmada, até dimensões de alguns metros, dentro da ordem de grandeza das partes do corpo humano. Dimensões maiores poderão ser discernidas - tratando-se de objetos maiores, situados a maiores distâncias do observador - mas sempre com a proporcional perda de definição da imagem percebida.

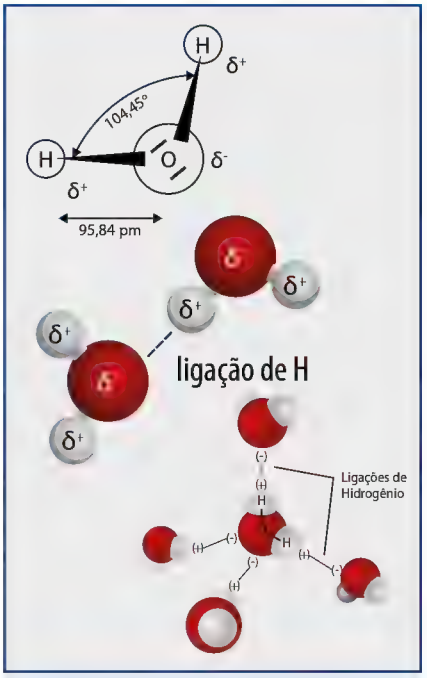
É ilustrativo, por exemplo, o caso da observação de uma montanha de centenas de metros de altura, a uma distância de alguns quilômetros do observador, ou a observação da Lua ou do Sol por alguém situado na superfície da Terra. Fica patente a perda de definição das imagens ocorrida devido à grande distância existente entre o observador e o objeto observado.

Objetos de dimensões espaciais menores do que aquelas que se conseguem observar a olho nu - como microrganismos, células e estruturas moleculares, por exemplo - podem ser discernidos mediante instrumentação adequada, utilizando, por exemplo, técnicas de microscopia. Da mesma forma, objetos de maior porte podem ser discernidos através de dispositivos especiais de telemetria, e técnicas de telescopia, chegando-se até a dimensões verdadeiramente incomensuráveis do espaço sideral, chegando até a remotas galáxias situadas no limite do Universo observável.

Dimensões espaciais da ordem de grandeza de moléculas podem ser mensuradas por dedução, mediante técnicas especiais, da mesma forma que as dimensões correspondentes a distâncias entre átomos de uma malha cristalina, ou a diâmetros atômicos dos elementos químicos. Certamente, nesses casos deve haver uma pressuposição adotada para a elaboração de um "modelo" dentro do qual serão procedidas as mensurações e deduções cabíveis para a obtenção dos valores procurados.

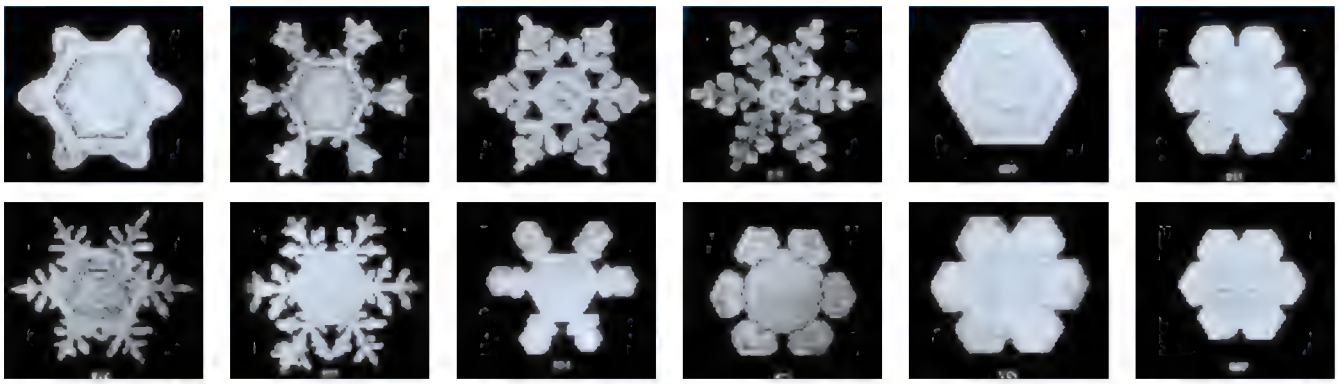
Exemplificação no Campo da Mecânica dos Fluidos

A título de ilustração, representa-se abaixo um esquema básico que indica a formação de uma molécula de água a partir de um átomo de Oxigênio e dois átomos de Hidrogênio, conforme um modelo que representa os átomos como constituídos por um núcleo com prótons (indicados pela letra p) e nêutrons (indicados pela letra n) e por elétrons em órbitas circulares ao redor do núcleo.



Modelo ilustrativo das dimensões, polaridades e ligações de Hidrogênio em moléculas de água
(Observação: 1 pm = 10^{-12}metros)

Pode-se observar que a posição dos átomos de Hidrogênio foi desenhada formando entre si um ângulo igual a 90°, por simplicidade, embora não seja essa a medida que modelos mais refinados chegaram a calcular. Pode-se também indagar como é que os elétrons do Hidrogênio ligaram-se aos elétrons do Oxigênio, apesar de ambos terem a mesma carga elétrica e por isso deveriam repelir-se e não unir-se. A propósito dessas questões, mostram-se a seguir ilustrações de modelos mais elaborados representando a molécula de água com a posição dos átomos de Hidrogênio formando um ângulo de 104,45°, com suas polaridades positivas e o átomo de Oxigênio com a polaridade negativa, bem como sua dimensão em picômetros, e também ilustração de modelos da associação das moléculas de água mediante as chamadas "ligações de Hidrogênio".



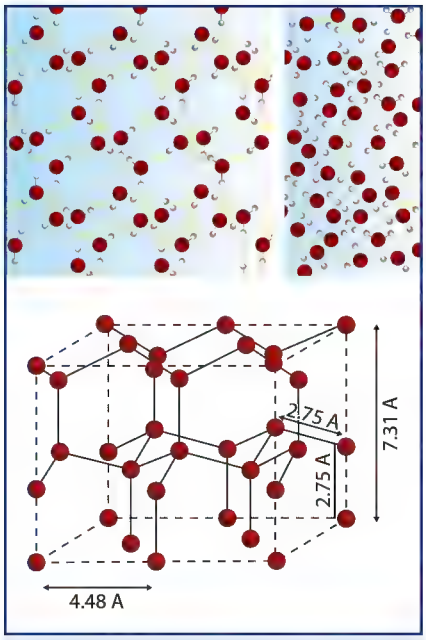


Ilustração de moléculas de água líquida em movimento livre e imóveis em rede cristalina de gelo
Na estrutura hexagonal da rede cristalina o ângulo formado pelos átomos de Hidrogênio passaria a ser de 120º se fosse bidimensional, mas com a "distorção" espacial é igual a 104,5º, ligeiramente menor do que 109,5º de um tetraedro perfeito.
(Observação 1 Angstrom = 10^{-10} metros)

Dependendo das condições de pressão e temperatura, as moléculas podem se associar pela interação entre as ligações de Hidrogênio formando configurações líquidas com menores interações (ligações instáveis) e sólidas com maiores (ligações estáveis), como ilustrado na figura acima.

Neste caso da água em estado sólido, as malhas cristalinas podem ser observadas em escala macroscópica na formação de cristais de neve, em sua assombrosa profusão de formas que refletem o esquema hexagonal da estrutura sólida da água, como ilustrado acima.

Considerações Quantitativas sobre a "Grandeza Tempo"

Com relação à grandeza ***tempo***, podem também ser feitas observações análogas às que foram feitas com relação às grandezas espaciais.

Por exemplo, fenômenos que se desenvolvam em intervalos de tempo muito curtos são imperceptíveis à nossa visão, pois os nossos sentidos não têm como discernir intervalos de tempo abaixo de certo valor, acima de frequências da ordem de frações de segundo. A visualização da queda e esborrifamento de uma gota de líquido sobre uma superfície livre, da deformação de uma gota de chuva em queda livre, dos jatos de água expelidos por aspersores ou do movimento das asas de pássaros e insetos (assuntos esses que são objeto de consideração no "Atlas de Mecânica dos Fluidos" já mencionado) são exemplos ilustrativos da utilização de fotografia ou filmagem ultra-rápidas para ampliar o campo da nossa observação direta mediante instrumentação adequada. Em aplicações mais específicas da Mecânica dos Fluidos, por exemplo, esse processo tem sido utilizado para o estudo experimental da cavitação e de escoamentos ou movimento de peças em máquinas de fluxo, e particularmente para a medida da velocidade angular de rotores de máquinas em geral.

Apresenta-se na figura abaixo uma fotografia tirada em 1957, quase 20 anos após a que foi tirada pela primeira vez em preto e branco por Harold Edgerton, utilizando equipamento especial por ele elaborado, e que deu início ao desenvolvimento da estroboscopia e suas variadas aplicações. A maior parte da gota que cai sobre

Célebre fotografia ultrarrápida do instante da queda de uma gota de leite sobre uma superfície sólida
[*Scientific American Brasil* Especial Física (2) – "Tempo", p.82]

a superfície sólida espalha-se em uma fina camada que se irradia e forma uma pequena coroa, enquanto outra pequena parte ricocheteia e sobe, podendo ser vista na foto como uma pequena esfera, no alto. Foi escolhido o leite como líquido para a visualização do fenômeno devido à sua coloração branca, opaca, adequada para maior contraste.

É sabido experimentalmente, por exemplo, que uma lâmpada fluorescente "pisca" incessantemente, porém sua frequência de pulsação, correspondente à frequência da rede elétrica (usualmente 50 ou 60 ciclos por segundo), é suficientemente elevada para que o tempo de persistência da imagem em nossa retina nos impeça de discernir a existência dessas pulsações. Movimentos com frequências dessa ordem de grandeza até valores extremamente maiores, no entanto, podem ser discernidos indiretamente mediante métodos de fotografia ou de filmagem ultra-rápidas que utilizam o chamado "efeito estroboscópico".

Esse efeito é uma ilusão de óptica, ou melhor, uma série de ilusões, que fazem com que o observador veja um objeto em movimento parecer estacionado ou em movimento lento gradualmente em um sentido ou outro de sua movimentação. Essa ilusão acontece, por exemplo, quando o objeto que estiver em movimento periódico for iluminado com luz intermitente, com a mesma periodicidade do movimento (caso em que o objeto parece estacionado, condição usada para a medida da velocidade angular de rotores de máquinas em geral), ou com frequência aproximadamente igual à do movimento observado (caso em que o objeto parece deslocar-se lentamente).

As modernas lâmpadas estroboscópicas são ampolas de gás com eletrodos nelas inseridos para ocasionar descargas elétricas com intermitência, mediante um dispositivo eletrônico que permite o controle da sua frequência. Essas descargas ionizam o gás, que passa a emitir luz durante o intervalo de tempo em que permanece ativado. A duração da descarga (e, portanto, da emissão de luz) normalmente é da ordem de 1 milionésimo de segundo (os "flashes" usados normalmente em fotografia têm duração de 1 milésimo de segundo), e as frequências das descargas podem variar de 110 a 150.000 por minuto. Com técnicas especiais pode-se atingir a frequência de até 500.000 impulsos por minuto. Todas essas frequências correspondem a períodos (ou intervalos de tempo) muito menores do que o tempo de persistência das imagens em nossa retina.

A filmagem ultrarrápida exige câmeras cinematográficas bastante especiais. A fotografia ultrarrápida pode ser realizada sem necessidade de complexos dispositivos especiais e tem sido usada em várias aplicações técnicas, científicas e da vida comum, independentemente de câmaras cinematográficas especiais. Nela, deixa-se aberta a objetiva da máquina fotográfica e, iluminando-se o objeto a ser fotografado, obtém-se com luz estroboscópica uma série de imagens sucessivas, que podem dar informações interessantes sobre o movimento observado, com detalhes que jamais poderiam ser captados a olho nu, como exemplificado nas ilustrações abaixo.

Esses processos que filmam fases de eventos em intervalos de tempo sucessivos, extremamente pequenos, permitem a exibição das fotografias ou filmagem em "câmara lenta", trazendo informações muito interessantes para o conhecimento de detalhes dos fenômenos que de outra forma também passariam inteiramente imperceptíveis ao nosso sentido da visão.

Por outro lado, com relação a fenômenos que ocorrem ao longo de grandes intervalos de tempo, como eventos que envolvem corpos astronômicos si-

Assista filmagem em câmera lenta de pipocas estourando, acessando o ***QRCode*** indicado a esquerda.

Assista filmagem em câmera lenta de atletas saltando, acessando o ***QRCode*** indicado a esquerda.

tuados a distâncias de milhares de anos-luz, também se torna impraticável a observação direta e mesmo a observação mediante instrumentos, pela razão óbvia de que a ordem de grandeza da duração dos eventos envolve até mesmo períodos de tempo superiores ao da própria existência de civilização em nosso planeta!

Exemplo ilustrativo dessa dificuldade existente é a controvérsia sobre o número de braços das galáxias espirais e o seu sentido de rotação, como o caso de Andrômeda, a mais próxima de nós, conforme divulgado por interessante artigo publicado na revista *Scientific American* de janeiro de 1981 intitulado "The Andromeda Galaxy", de autoria de Paul W. Hodge, astrônomo do Observatório Astronômico de Kitt Peak, que destacou o fato de que essa galáxia tem sido "um laboratório para o estudo da evolução das estrelas e galáxias", apresentando ainda hoje enigmas não resolvidos. Seguem alguns trechos referentes à configuração dos braços da galáxia Andrômeda:

"... A primeira tentativa de delinear o formato dos braços foi feita por Halton C. Arp dos Observatórios Hale, que baseou seu trabalho na distribuição das nuvens de gás no interior da galáxia. Arp achou que uma espiral com dois braços desenhada no sentido de rotação da galáxia adaptava-se perfeitamente à distribuição dos pontos como provenientes de perturbações gravitacionais provocadas no disco galáctico pela massa de uma das quatro companheiras de Andrômeda, designada por M32.

... Por outro lado, Algris Kalnajs, do Observatório de Monte Stromlo, na Austrália, concluiu, a partir da distribuição das nuvens de Hidrogênio, que a galáxia tem somente um braço espiral desenhado no sentido oposto ao dos dois braços desenhados por Arp, e cuja extremidade externa aponta a direção da rotação da galáxia.

... A controvérsia permanece sem solução. A distribuição das nuvens de Hidrogênio parece adaptar-se bastante bem a uma configuração espiral de um só braço. Acontece, entretanto, que a distribuição das nuvens de gás no interior da galáxia adapta-se somente a uma configuração espiral de dois braços que é gravitacionalmente encurvada. Além do mais, as nuvens de poeira não se ajustam bem a nenhuma das duas configurações espirais. As discrepâncias mostram quão imperfeita é a maioria das configurações galácticas espirais e também quão imperfeita é a nossa compreensão das espirais galácticas".

Andrômeda – quantos são os seus braços e qual o sentido de sua rotação?

O Testemunho Histórico

Ainda com relação à coordenada ***tempo*** mostrada na maquete ilustrativa das Limitações do Conhecimento Humano, merecem ser feitas observações adicionais referentes a eventos que ocorram, ou fenômenos que se desenvolvam, em intervalos superiores ao termo médio da vida humana. De fato, eles só poderão ser discernidos em sua totalidade mediante a transmissão de conhecimento de geração a geração. Tem-se, então, representado na maquete o campo específico do testemunho histórico, que registra acontecimentos do passado, diretamente através de documentação escrita, ou indiretamente, por exemplo, através de relatos e tradições transmitidas oralmente.

Esse testemunho histórico não deixa também de ter sua limitação. De fato, existem problemas quanto à leitura e interpretação de inscrições rupestres, como as encontradas na Pedra do Ingá, na Paraíba, bem como quanto à comprovação da veracidade de documentos escritos ou do verda-

Inscrições rupestres na Pedra do Ingá
Caracteres hititas?

deiro conteúdo de relatos e tradições orais. Nesse contexto, a limitação maior, inerente ao processo do testemunho histórico, é a pressuposição da existência da escrita em períodos anteriores a cerca de 4.000 anos antes de Cristo.

Desta forma, o campo do testemunho histórico limita-se praticamente a cerca de quatro milênios a.C. (anterior às civilizações egípcia, babilônica e suméria), sendo que, para eventos anteriores a esta data, somente se podem formular conjecturas.

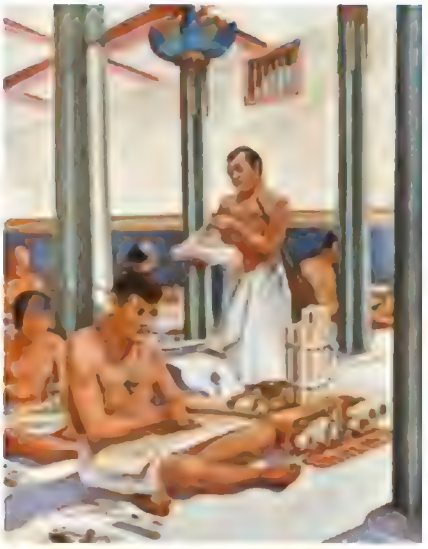
Para intervalos de tempo anteriores a essa limitação dada pelo testemunho histórico, além da fronteira estabelecida pelo campo da instrumentação – que se desloca em função dos desenvolvimentos da tecnologia – tem-se ainda uma região em que podem ser desenvolvidos modelos conceituais (físicos ou matemáticos), formuladas teorias, e feitas deduções, utilizando-se a metodologia científica, com o auxílio de ferramentas matemáticas.

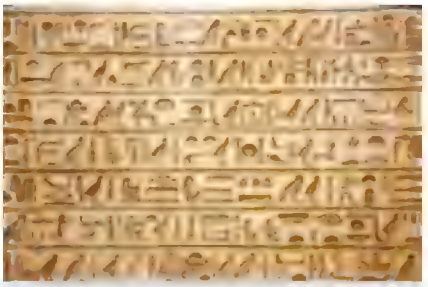
Nesse campo, a História da Ciência tem mostrado como se processou o desenvolvimento das ideias e a luta pela sua comprovação. Uma ideia preconcebida é desenvolvida e posta à prova sendo submetida ao escrutínio dos pesquisadores interessados na busca da sua veracidade, até poder ser ou não confirmada. Avolumando-se as evidências contrárias, a ideia normalmente será rejeitada e substituída por outra que seja mais condizente com os fatos conhecidos.

A Filosofia da Ciência se ocupa do exame e do acompanhamento do desenvolvimento das ideias que permitem a elaboração de modelos ou teorias, e frequentemente tem analisado casos em que ideias específicas, que têm sido aceitas como paradigmas durante certo tempo, ao serem submetidas ao crivo do escrutínio da metodologia científica, têm sido abandonadas, pela sua inconsistência, ou pela descoberta de novos fatos não condizentes com os seus pressupostos.

Filósofos da Ciência, como Thomas S. Kuhn, têm escrito sobre esse processo natural do desenvolvimento das ideias científicas, lançando bastante luz sobre ele. Em seu livro "A Estrutura das Revoluções Científicas", já traduzido para o Português, ele mostra, por exemplo, como foram desarraigados no decorrer do tempo conceitos considerados como inabaláveis, ao terem sido submetidos a esse processo.

Escribas sumérios escrevendo em tabletes de argila (H. M. Herget) e caracteres ideográficos





Escribas egípcios escrevendo em papiro (H. M. Herget) e hieróglifos inscritos em monumentos

Antiga documentação histórica
A famosa Pedra de Roseta, com textos em Grego, Demótico e hieróglifos, cuja decifração permitiu a recuperação da história do Egito antigo

Teorias famosas, como a do Flogístico, do Calórico, e do Éter Luminifero, desenvolveram-se, tiveram seus dias de glória, e finalmente foram sepultadas por não serem condizentes com os fatos que foram sendo descobertos. A própria Teoria Atômica, desde sua primeira formulação moderna, já passou por substanciais mudanças.

Se isto acontece com os modelos e as teorias, situados em um campo onde são possíveis deduções e análises, utilizando o método científico e ferramentas instrumentais como a Matemática e a Informática, o que dizer a respeito de modelos e teorias que se situam em um campo como o das origens do Universo, da Terra e da Vida, já rotulado especificamente como sendo campo de conjecturas?

Eventos sem Testemunho Histórico e Modelos Conceituais

Em algumas áreas do conhecimento humano, a inexistência de documentação histórica confiável constitui uma limitação extrema, muito difícil de ser contornada, que ao mesmo tempo favorece a formulação de hipóteses muitas vezes baseadas em pressuposições sem qualquer possibilidade de comprovação efetiva.

Campos ilustrativos em que frequentemente ocorre a formulação de hipóteses na tentativa de possibilitar a elaboração de modelos para a explicação de eventos passados, dos quais não restaram testemunhos históricos, são a Criminalística, a Arqueologia, a Geologia Histórica, a Paleontologia e a Biologia Evolutiva, além da Cosmologia.

No caso específico em que está envolvida a questão da origem do Universo, da Terra e da Vida, são feitas pressuposições metafísicas em conformidade com estruturas conceituais previamente aceitas, as quais não têm como ser comprovadas, já que estão situadas fora do alcance da investigação científica, sendo apenas conjecturas.

Duas estruturas conceituais, ou modelos, que se localizam em extremos opostos, utilizadas para a investigação científica são o Criacionismo, que parte da pressuposição de que na natureza existe planejamento, desígnio e propósito, cujas evidências são levadas em conta na condução das atividades de pesquisa, e o Evolucionismo, que parte da pressuposição de que tudo na natureza é devido ao mero acaso.

Restringindo-nos ao âmbito da Mecânica dos Fluidos, verifica-se que o planejamento, o desígnio e o propósito evidenciam-se mediante a existência de leis que regem o comportamento dos fluidos e que se manifestam até mesmo nos escoamentos aparentemente caóticos chamados de turbulentos. Evidenciam-se, também, mediante a

Mudanças de Paradigmas

diversidade dos estados físicos observada nos fluidos mais abundantes na Terra – água e ar – propiciando ambiente adequado à vida de enorme diversidade de seres terrestres, aquáticos e marinhos (que por sua vez também manifestam extraordinárias características de planejamento, desígnio e propósito).

Conclusão

A maquete ilustrativa que estivemos considerando é extremamente útil não só para mostrar nossa pequenez diante do Universo incomensurável no qual estamos inseridos, como também para nos evidenciar a existência de desígnio e propósito, ordenamento e coerência nas coisas criadas, particularmente no âmbito das grandezas comprimento, tempo e massa que podemos observar e tentar melhor conhecer mediante a aplicação do método científico e o uso da inteligência (embora limitada), de que dispomos para viver em uma Terra criada para nela habitarmos.

Encerramos essas considerações com a citação da passagem bíblica que se encontra no Livro do Profeta Isaias, capítulo 45, versículo 18 – "Porque assim diz o Senhor, que criou os céus, o Deus que formou a Terra, que a fez e a estabeleceu, que não a criou para ser um caos, mas para ser habitada."

VÍDEOS ILUSTRATIVOS DAS MUDANÇAS DE PARADIGMAS MENCIONADAS NO ARTIGO

A título de ilustração das mudanças de paradigma consideradas no texto deste artigo, indicam-se a seguir os vídeos que podem ser acessados nos seguintes QRCodes:

Geocentrismo

Éter Luminífero 1

Éter Luminífero 2

Flogístico

Teoria Atômica

Calórico

NOTA EDITORIAL

Em complementação ao texto deste artigo, sugerimos a leitura do artigo "A Importância da Filosofia no Debate sobre as Origens", de Ralph E. Ancil, publicado na Folha Criacionista 45, páginas 5-19.

Na realidade, a controvérsia existente entre Criacionismo e Evolucionismo é de natureza filosófica e não científica, localizando-se no âmbito da Filosofia da Ciência.

Trata-se de duas estruturas conceituais distintas, que partem de diferentes pressuposições axiomáticas para o estudo da natureza, o que certamente levará a conclusões também diferentes.

"A Ciência e a religião tratam, de maneira complementar, dos mistérios do Universo. Como disse Einstein, 'a religião sem a Ciência é cega, e a Ciência sem religião é manca'. E neste século XXI, concordam cientistas e teólogos, estamos adentrando em novas dimensões em nossa compreensão a respeito de Deus."

Notícias

E mais

- COMPETIÇÃO POR RECURSOS CAUSOU EXTINÇÃO DE LINHAGENS DE CANÍDEOS
- ABELHA SEM FERRÃO NATIVA DO BRASIL CULTIVA FUNGO PARA SOBREVIVER
- O MITO DO "CIENTIFICAMENTE COMPROVADO"
- A FRATURA-MÃE
- PROCESSO EVOLUTIVO DO MOSQUITO DA DENGUE É RÁPIDO, CONSTATA ESTUDO
- A ORIGEM DOS CABOCLINHOS
- SEMINÁRIOS "A FILOSOFIA DAS ORIGENS"
- XV SEMINÁRIO
- XVI SEMINÁRIO
- XVII SEMINÁRIO
- AULA INAUGURAL DO PRIMEIRO CURSO A DISTÂNCIA DA SCB NO IABC
- TENTILHOES DE DARWIN

COMPETIÇÃO POR RECURSOS CAUSOU EXTINÇÃO DE LINHAGENS DE CANÍDEOS

A Agência FAPESP divulgou em 23 de setembro de 2015 a notícia com o título em epígrafe, de autoria de Elton Allison, que reproduzimos neste número da Revista Criacionista. O artigo original, The role of clade competition in the diversification of North American canids (doi: 10.1073/pnas.1502803112), de Alexandre Antonelli, Nicolas Salamin e Tiago B. Quental, pode ser lido por assinantes da PNAS em www.pnas.org/content/112/28/8684.full.

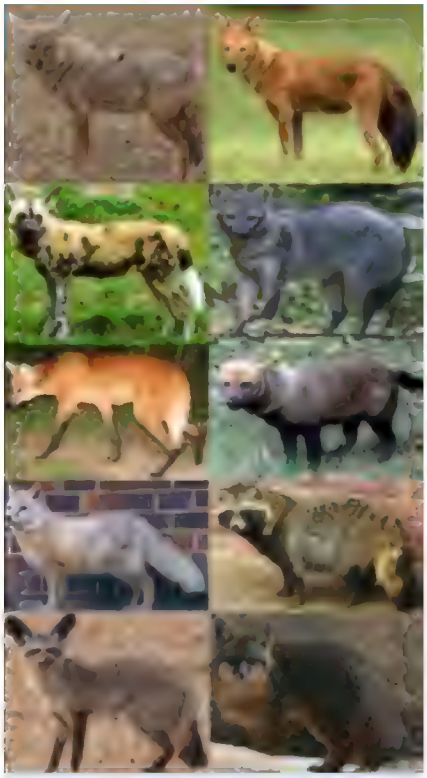
A título de introdução a esta notícia, a SCB apresentada inicialmente a seguinte breve introdução sobre a taxonomia dos Canídeos, para facilitar a sua leitura e compreensão.

Os Canídeos (na taxonomia latina *Canidae*) constituem uma Família de mamíferos digitígrados, da Ordem dos Carnívoros, que inclui o Cão, o Lobo, o Coiote, o Chacal, o Mabeco, e a Raposa, entre outros. Esta família é por vezes dividida em duas tribos: *Canini* e *Vulpini*, como mostrado logo a seguir.

No modelo conceitual evolucionista, os Canídeos surgiram no período Eoceno Superior, na América do Norte, a partir do extinto grupo *Miacidae*, e espalharam-se pela Ásia e Europa, através do Estreito de Bering, e daí para a África, no Período Mioceno Superior.

Apresenta-se, a segir, o esquema usual da classificação taxonômica da Família *Canidae* em 3 Sub-famílias com 5 Gêneros e mais 2 Tribos com 19 gêneros (ref. Wikipedia):

- Família *Canidae* (G. Fischer, 1817)
  - Subfamília *Hesperocyoninae*
    - Gênero *Hesperocyon*
  - Subfamília *Borophaginae*
    - Gênero *Borophagus*
    - Gênero *Epicyon*
  - Subfamília *Caninae*
    - Gênero *Eucyon*



Principais Gêneros existentes das Tribos *Vulpini* e *Canini*

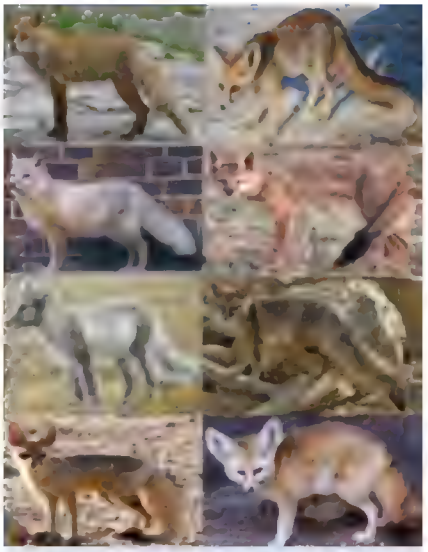
Da esquerda para a direita, e de cima para baixo: *Canis, Cuon, Lycaon, Cerdocyon, Chrysocyon, Speothos, Vulpes, Nyctereutes, Otocyon* e *Urocyon*

Espécies do Gênero *Canis*: Lobo Cinzento, Coiote, Lobo Dourado Africano, Lobo da Etiópia, Chacal Dourado, Chacal de Dorso Preto e Chacal Listado

(Tedford e Qiu, 1996)
- Gênero *Leptocyon* (Matthew, 1918)

- Tribo *Vulpini*
  - Gênero *Vulpes*

Espécies do Gênero *Alopex*: Culpeo, Raposa dos Pampas, Chilla e Raposa de Darwin



Espécies do Gênero *Vulpes*: Raposa vermelha, Raposa Rüppell, Raposa Corsac, Raposa de Bengala, Raposa do Ártico, Raposa Blandford, Raposa do Cabo e Raposa Fennec

(Frisch, 1775)
  - Gênero *Alopex* (Kaup, 1829)
  - Gênero *Urocyon* (Baird, 1857)
  - Gênero *Prototocyon*
  - Gênero *Otocyon* (Müller, 1835)
- Tribo *Canini*
  - Gênero *Canis* (Linnaeus, 1758)
  - Gênero *Cynotherium* (Studiati, 1857)
  - Gênero *Cuon* (Hodgson, 1838)
  - Gênero *Lycaon* (Brookes, 1827)
  - Gênero *Indocyon*
  - Gênero *Cubacyon*
  - Gênero *Atelocynus* (Cabrera, 1940)
  - Gênero *Cerdocyon* (Hamilton-Smith, 1839)
  - Gênero *Dasycyon*
  - Gênero *Dusicyon* (Hamilton-Smith, 1839)
  - Gênero *Pseudalopex* (Burmeister, 1856)
  - Gênero *Chrysocyon* (Hamilton-Smith, 1839)
  - Gênero *Speothos* (Lund, 1839)
  - Gênero *Nyctereutes* (Temminck, 1839)

As ilustrações apresentadas ao lado permitem uma visualização dos tipos diversos desses animais (destacados sublinhados na classificação acima) hoje existentes.

Os destaques apresentados nesta introdução permitem verificar a grande variabilidade existente nos gêneros das Tribos *Canini* e *Vulpini* ainda existentes em nossos dias e a propósito, recomendamos a leitura de publicação da Sociedade Criacionista Brasileira "Evolução - Um Livro-Texto Crítico", onde é introduzido o conceito de "Tipo Básico", que em princípio, no caso dos Canídeos, abrange todos os gêneros das Tribos e Sub-famílias da Família *Canidae*.

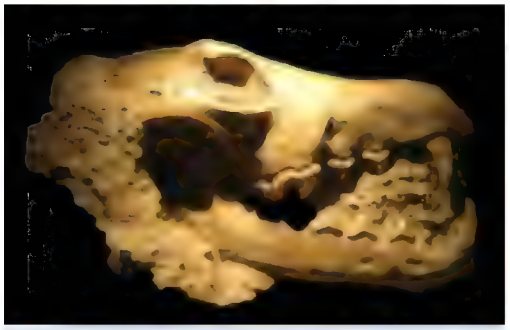
Não deixa de ser interessante o surgimento de novas "espécies" em relativamente curto intervalo de tempo (observe-se a indicação das classificações entre parênteses, no esquema que foi apresentado no início destas considerações), e ao mesmo tempo, curiosamente, a extinção de outras "espécies".

Isto posto à guisa de esclarecimento prévio, apresentamos agora a nossos leitores a primeira Notícia deste número da Re-

vista Criacionista, com o título já inicialmente mencionado, que trata das primeiras duas Sub-famílias dos *Canidae* que foram extintas – a *Hesperocyoninae* e a *Borophaginae*.

Vamos, então, à Notícia propriamente dita:

A concorrência por recursos entre diferentes linhagens de canídeos e outros grupos de carnívoros que habitaram a América do Norte ao longo dos últimos 40 milhões de anos (sic) causou a extinção de duas subfamílias da família Canidea, a que pertencem hoje os cães, raposas, lobos e coiotes, entre outros.



Os canídeos surgiram supostamente há 40 milhões de anos, na América do Norte, e dividiram-se em três subfamílias principais que conviveram por um longo período

A conclusão é de um estudo realizado por pesquisadores da Universidade de Gothenburg, do Instituto Suíço de Bioinformática e do Jardim Botânico de Gothenburg, da Suécia, em colaboração com Tiago Bosisio Quental, professor do Departamento de Ecologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP).

"Analisamos o registro fóssil de diferentes linhagens de *Carnivora* e os nossos resultados sugerem que a interação entre diferentes linhagens de canídeos, e delas com outros grupos de carnívoros, parece ter desempenhado um papel muito importante na extinção de duas subfamílias de canídeos", disse Tiago Quental à Agência FAPESP.

De acordo com o pesquisador, os Canídeos surgiram há 40 milhões de anos na América do Norte e dividiram-se em três subfamílias principais – a *Hesperocyoninae*, a *Borophaginae* (chamados de "cães de esmagamento de ossos") e a *Caninae* – que conviveram por um longo período.

Duas dessas três subfamílias – a *Hesperocyoninae* e a *Borophaginae* – foram extintas em momentos diferentes ao longo desses 40 milhões de história evolutiva dos canídeos. A única subfamília sobrevivente foi a *Caninae*.

A fim de identificar o que levou as subfamílias *Hesperocyoninae* e a *Borophaginae* à extinção, os pesquisadores avaliaram cerca de 1,5 mil registros fósseis de 120 espécies de canídeos, que abrangem toda a existência da família na América do Norte ao longo dos últimos 40 milhões de anos.

Além disso, estudaram 744 registros fósseis de 115 espécies de famílias de grandes carnívoros que conviveram com os canídeos nesse período, como os felídeos – à qual pertencem hoje os tigres, leões, onças e gatos domésticos – os *Amphicyonidae* (conhecidos como cães-urso), os *Nimravidae* (falsos dentes-de-sabre), os *Barbourofelidae* (outra linhagem de dentes-de-sabre) e os *Ursidade* (ursos).

Com base nesses registros fósseis, os pesquisadores estimaram o momento de surgimento e desaparecimento, a diversidade e as taxas de especiação e extinção das espécies de cada grupo ao longo dos últimos 40 milhões de anos.

A partir da análise desse conjunto de dados, eles avaliaram qual foi a contribuição da competição entre esses diferentes grupos de animais carnívoros, além da evolução do tamanho do corpo – que é um indicador de mudança de dieta – e as mudanças climáticas nas taxas de especiação e extinção das subfamílias *Hesperocyoninae* e *Borophaginae*.

Uma das conclusões do estudo foi que a concorrência por recursos desempenhou um papel mais importante na evolução dos canídeos do que as mudanças climáticas.

"Observamos que a concorrência entre linhagens diferentes de canídeos e com outros grupos de carnívoros contribuiu fortemente para o desaparecimento e a substituição das subfamílias *Hesperocyoninae* e *Borophaginae*, ao aumentar suas taxas de extinção e suprimir a especiação", afirmou Quental.

Concorrência entre grupos

Os pesquisadores constataram, a partir da análise dos registros fósseis, que o tamanho do corpo dos canídeos da subfamília *Borophaginae* – que era menor do que os animais da subfamília *Hesperocyoninae* – aumentou progressivamente ao longo de sua história evolutiva.

Com isso, esses animais tornaram-se semelhantes aos Canídeos da subfamília *Hesperocyoninae* entre 20 milhões e 10 milhões de anos atrás e, provavelmente, começaram a competir mais fortemente por recursos com eles.

Nesse período, a subfamília *Hesperocyoninae* registrou taxas de extinção significativamente mais elevadas, apontaram os autores do estudo.

"Pressupomos que, muito provavelmente, ocorreu uma competição por recursos entre essas duas linhagens de canídeos, que causou o aumento da taxa de extinção da subfamília *Hesperocyoninae*", disse Quental.

A chegada dos felídeos à América do Norte há, aproximadamente, 20 milhões de anos, vindos da Eurásia, intensificou a concorrência entre as diferentes linhagens de carnívoros existentes na região na época e contribuiu para a extinção completa da subfamília *Hesperocyoninae*.

Mas, mais do que isso: essa imigração dos felídeos parece ter tido um papel importante no desaparecimento da subfamília *Borophaginae*, indica o estudo.

Composta por, aproximadamente, entre 30 e 40 espécies de animais, a subfamília *Borophaginae* começou a entrar em declínio de diversidade a partir da entrada dos felídeos na América do Norte e se extinguiu há cerca de 4 milhões de anos.

"Nossos dados sugerem que as taxas de extinção das subfamílias *Borophaginae* e *Hesperocyoninae* estão relacionadas com a expansão da diversidade dos felídeos na América do Norte", disse Quental.

Uma das hipóteses dos pesquisadores para explicar o impacto mortal da chegada dos felídeos à América do Norte sobre a diversidade de canídeos é que esses animais podem ter-se tornado predadores mais eficientes do que a maioria das espécies extintas de canídeos.

"A linhagem *Caninae*, que foi a única sobrevivente, aparentemente não foi afetada pelos felídeos", disse Quental.

A suposição dos pesquisadores é que a subfamília *Caninae* sobreviveu porque a ecologia dos animais dessa linhagem pode não ser similar à dos felídeos e das subfamílias que se extinguiram.

"Isso não quer dizer que não ocorram extinções na linhagem *Caninae*. As extinções nessa subfamília ocorreram sistematicamente ao longo do tempo, mas as espécies que desapareceram foram substituídas por outras", ponderou Quental.

Observação

Não obstante as referências cronológicas apresentadas para as épocas dos surgimentos e extinções, esta notícia é interessante do ponto de vista criacionista por algumas razões, dentre as quais as que consideraremos a seguir.

Antes, porém, gostaríamos apenas de mostrar nossa estranheza quanto ao enorme intervalo de tempo suposto ter ocorrido para a extinção de linhagens, espécies e subfamílias devido a competição por recursos. Exemplos atuais de processos de extinção devido a competição por recursos mostra quão "rapidamente" isso pode ocorrer – dezenas ou centenas de anos!

Quanto às razões interessantes mencionadas, a primeira delas é a consideração da diversificação da família "Canidae, a que pertencem hoje os cães, raposas, lobos e coiotes, entre outros". Essa asserção remete-nos ao conceito da "espécie" bíblica, que nada tem a ver com o da taxonomia atual, o que deve realmente ser ressaltado. De fato, no texto bíblico a palavra traduzida por "espécie" aparece inicialmente no capítulo 1 do Livro de Gênesis, no relato da Criação, e logo depois, a partir do capítulo 6 no relato do Dilúvio, por sinal dois eventos alvos de críticas contundentes por parte dos adeptos da estrutura conceitual evolucionista. Entretanto, a simples comparação do texto de Gênesis 6:20 com Gênesis 8:19, mostra que a palavra "espécie" usada no original hebraico é equivalente à palavra "família", o que nos alerta para o fato de que deveriam ter entrado na Arca de Noé pares de "tipos básicos" de animais, em nível taxonômico de subfamílias ou até famílias, na linguagem da sistemática zoológica atual. Evidentemente, esta consideração é relevante para ilustrar a falácia da argumentação usualmente apresentada contra a possibilidade "de caberem todos aqueles animais naquela pequena embarcação".

Outra razão interessante é a mencionada extinção de numerosas linhagens, espécies e subfamílias da família "Canidea" devido a competição por recursos. Não deixa de ser interessante ressaltar que no chamado "registro fóssil", ao contrário do que muitos

desavisados acreditam, não são apenas os dinossauros que foram extintos, mas numerosíssimas outras "espécies", dentre as quais estas que são mencionadas nesta notícia. A propósito, recomendamos a leitura do livro "The Fossil Record – A Suymposium with Documentation", publicado pela "Geological Society of London" em 1967, onde são apresentados numerosos gráficos ilustrativos das extinções de espécies, desenhados a partir da farta documentação geológica e paleontológica coletada por 120 cientistas de renome. Esses gráficos, diga-se de passagem, não referendam a ideia evolucionista de uma ancestralidade comum, uma "árvore" genealógica, mas sim a existência de ramos paralelos em todo o registro, desde as camadas mais inferiores até as mais superiores.

ABELHA SEM FERRÃO NATIVA DO BRASIL CULTIVA FUNGO PARA SOBREVIVER

Pesquisadores descobriram que uma espécie de abelha sem ferrão nativa do Brasil – a "mandaguari" ("Scaptotrigona depilis") – cultiva um fungo, semelhante ao usado durante séculos por povos asiáticos para conservar alimentos, para sobreviver.

A descoberta foi descrita em um artigo publicado na quinta-feira (22/10) na edição on-line da revista "Current Biology" e é resultado de um estudo de doutorado realizado com Bolsa da FAPESP. Transcreve-se, a seguir, a notícia divulgada pela Agência FAPESP em 23 de outubro de 2015, de autoria de Elton Alisson.

Pesquisadores descobriram que uma espécie de abelha sem ferrão nativa do Brasil – a "mandaguari" (*Scaptotrigona depilis*) – cultiva um fungo, semelhante ao usado durante séculos por povos asiáticos para conservar alimentos, para sobreviver.

A descoberta foi descrita em um artigo publicado na quinta-feira (22/10/2015) na edição on-line da revista *Current Biology* e é resultado de um estudo de doutorado realizado com Bolsa da FAPESP.

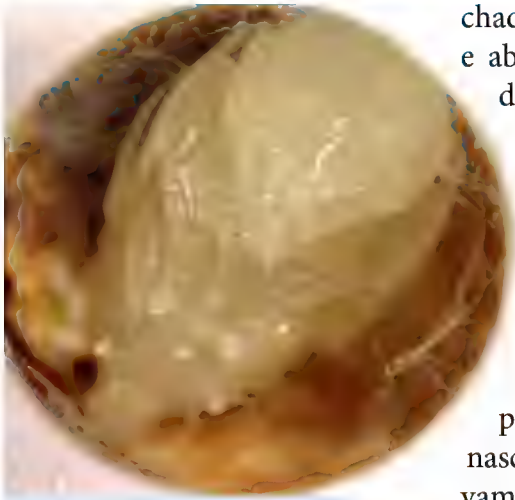
"É o primeiro registro de simbiose entre uma espécie de abelha social e um fungo cultivado", disse Cristiano Menezes, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, no Pará, e primeiro autor do trabalho, à Agência FAPESP.

"Embora já se saiba que existe simbiose entre espécies de formigas e de cupins com fungos cultivados em seus próprios ninhos – esses microrganismos fornecem aos seus hospedeiros nutrientes e proteção contra patógenos –, em abelhas essa relação ainda é desconhecido", afirmou Menezes.

O estudo integra o Projeto Temático "Biodiversidade e uso sustentável de polinizadores, com ênfase em abelhas *Meliponini*", coordenado pela professora Vera Lucia Imperatriz-Fonseca, do "Instituto Tecnológico Vale Desenvolvimento Sustentável" e do Instituto de Biociências da USP.

Os pesquisadores constataram que, ao nascer, as larvas da abelha mandaguari se alimentam de filamentos do fungo do gênero *Monascus* (*Ascomycotina*) encontrados em seus próprios ninhos.

Sem esse microrganismo – que produz diversos metabólitos secundários com atividade antimicrobiana, antitumoral e



Pupa de rainha com fungo ao redor

imunológica –, poucas larvas de mandaguari sobrevivem, destacam os autores do estudo.

"Ainda não sabemos, exatamente, qual é a função desse fungo para a larva. A possibilidade que achamos mais plausível é que o microrganismo ajuda a proteger o alimento da larva de patógenos, uma vez que é usado por chineses e outros povos asiáticos como corante para conservar alimentos", afirmou Menezes. O estudo foi noticiado no exterior, em veículos como a revista *Newsweek*.

Transmitido por gerações

De acordo com Menezes, o fungo se origina e está presente em uma estrutura, chamada cerume – composta por uma mistura de cera de abelhas operárias com resinas de plantas –, que as abelhas sem ferrão usam como material de construção para suas células de cria (ninhos). Ao terminar de construir as células de cria, as abelhas operárias enchem o invólucro de um alimento líquido. Em seguida, a abelha rainha coloca um ovo sobre o alimento e a célula de cria é fechada pelas abelhas operárias e aberta somente cerca de três dias depois, quando a larva eclode do ovo.

Nessa fase, o fungo começa a emergir a partir do cerume, prolifera sobre a superfície do alimento líquido e é devorado pelas larvas, desaparecendo completamente até o sexto dia de nascimento das abelhas. "Gravamos o comportamento de larvas com três dias de nascimento e observamos que elas cortavam os filamentos dos fungos com a mandíbula e ingeriam o microrganismo", disse Menezes. Segundo o pesquisador, o fungo é transmitido a outras gerações de abelhas mandaguari por meio de cerume "contaminado".

Após as larvas deixarem as células de cria, as abelhas operárias começam a raspar o cerume e reutilizam o material para construir um novo ninho. Além disso, quando vão construir uma nova colmeia, as abelhas levam o cerume da colmeia-mãe para a colmeia-filha para construir células de cria, transmitindo o fungo de um ninho para o outro, que só começa a crescer em contato com o alimento larval depositado pelas abelhas operárias.

"Também ainda não sabemos se são esporos ou partes dormentes do próprio micélio [*hifas emaranhadas, como fios*] do fungo que estão presentes no cerume e transportados de uma célula de cria para outra", disse Menezes. O pesquisador observou a mesma relação de dependência de fungos para completar o ciclo de nascimento em outras espécies de abelhas sem ferrão do gênero *Scaptotrigona* e também de *Tetragona*, *Melipona* e *Frieseomelitta*.

"Essas descoberta de simbiose entre abelhas e microrganismos parece ser muito mais frequente do que imaginamos e aumenta a preocupação sobre o uso de fungicidas na agricultura", apontou Menezes. Estudos realizados nos últimos anos nos Estados Unidos e Europa identificaram que os fungicidas estão entre os pesticidas mais encontrados no pólen das abelhas, indicou. "A preocupação é em relação aos efeitos que esses fungicidas podem ter sobre microrganismos benéficos às abelhas, como o fungo identificado no ninho de mandaguari. Se esses produtos químicos estão presentes no pólen de abelhas, inevitavelmente chegarão até as células de cria", estimou.

Descoberta acidental

O pesquisador fez a descoberta da simbiose entre a mandaguari e o fungo *Monascus* acidentalmente.

Durante sua pesquisa de doutorado em entomologia na Universidade de São Paulo (USP), campus de Ribeirão Preto, realizado com bolsa da FAPESP, Menezes tentou produzir em laboratório rainhas de mandaguari com o intuito de aumentar o número de colônias dessa espécie polinizadora de diversas culturas para atender à demanda dos agricultores.

Para produzir rainhas, o pesquisador suplementou a alimentação de larvas fêmeas de mandaguari, uma vez que o que determina se uma larva fêmea dessa espécie de abelha sem ferrão vai se tornar

operária ou rainha é a quantidade de alimentos que ela ingere durante a fase larval (leia mais em: *agencia.fapesp.br/18371)*

Ao manter células artificiais com larvas fêmeas de mandaguari e com grandes quantidades de alimento em uma câmara úmida, Menezes percebeu que, após alguns dias, um fungo branco começou a crescer rapidamente e todas as larvas morriam. "Em um primeiro momento eu achei que o fungo estava causando alguma doença para as abelhas e tentei exterminá-lo, ao aplicar produtos químicos, e removê-lo mecanicamente, mas nada funcionou", relembrou Menezes.

Algum tempo depois, contudo, o pesquisador começou a observar o fungo em células de crias naturais, crescendo de forma menos intensa. "Parecia que algo no ambiente natural das abelhas estava mantendo o fungo sob controle", disse.

Ao tentar criar as larvas fêmeas da abelha em um ambiente menos úmido, o pesquisador observou que o fungo cresceu intensamente por alguns dias e depois desapareceu. Com isso, mais de 90% das abelhas sobreviveram. "Suspeitei que as larvas fêmeas estavam se alimentando do fungo e dependiam dele para sobreviver", disse Menezes. A fim de testar essa hipótese, os pesquisadores realizaram experimentos em que criaram em laboratório um grupo de larvas de abelha mandaguari suplementadas só com alimento estéril e outro com alimento estéril suplementado com filamentos do fungo.

O grupo de larvas de abelha criada com alimento estéril suplementado com filamentos do fungo teve um índice de sobrevivência de 76%. Já as que foram criadas nas mesmas condições, mas sem o fungo, apenas 8% completaram o ciclo de desenvolvimento. "Isso mostra que há uma relação de dependência muito forte das abelhas pelo fungo", afirmou Menezes. Em contrapartida, para o fungo a vantagem de ser cultivado no ninho dessa espécie de abelha sem ferrão é garantir sua multiplicação ao longo de gerações, ponderou o pesquisador.

"Aparentemente, o benefício maior dessa simbiose é para as abelhas. Mas o fungo também depende delas para se reproduzir", avaliou.

O artigo "A Brazilian social bee must cultivate fungus to survive" (doi: 10.1016/j.cub.2015.09.028), de Menezes e outros, pode ser lido na *Current Biology* em www.cell.com/current-biology/abstract/S0960-9822(15)01108-2.

Talvez a maior lição que poderíamos tirar dessa interessante exposição é a maravilha da simbiose existente, indicando planejamento, desígnio e propósito na natureza, e não mero acaso.

O MITO DO "CIENTIFICAMENTE COMPROVADO"

A Revista "Ciência Hoje" nº 303, de maio de 2013, publicou interessante artigo intitulado "Confiabilidade em Crise – Até onde podemos acreditar na Literatura Científica?". Dado o interesse e também a importância do assunto no contexto da controvérsia entre Criacionismo e Evolucionismo, recomendamos a leitura do artigo, do qual apenas um pequeno trecho introdutório transcrevemos abaixo.

Pesquisadores também têm buscado replicar sistematicamente resultados da literatura – entretanto, isso ainda é pou-

Desfazer o mito do 'cientificamente comprovado' é fundamental para que a própria ciência possa refletir sobre si mesma e se mostrar aberta ao questionamento

co estimulado pelos órgãos financiadores, o que faz com que achados falsos sigam persistindo por anos sem serem questionados. Propõe-se também que a reprodutibilidade de um achado (em vez de sua mera publicação) deveria ser usada para avaliar cientistas e distribuir recursos – mas nenhuma proposta concreta nesse sentido foi testada ainda. Por fim, novas formas de divulgação de ciência na *internet* começam a dar espaço a modelos de publicação alternativos, em que pesquisadores podem publicar resultados negativos ou menos impactantes, bem como os dados brutos de seus experimentos para análise independente, o que pode ajudar a reduzir os efeitos danosos do viés de publicação e da manipulação de dados.

Tragédia dos comuns

O problema só terá solução, porém, se os próprios cientistas admitirem o tamanho do furo – o que ainda não parece ocorrer, talvez porque a maior parte deles esteja imersa demais nas regras do jogo para questioná-las. Isso gera um sistema em que, enquanto cada um seguir perseguindo a todo custo resultados positivos para obter financiamento e reconhecimento, todos acabam perdendo coletivamente. Esse cenário – denominado 'tragédia dos comuns', no jargão econômico – é análogo ao do consumo predatório dos recursos do planeta. E, assim como este, é um problema que só será resolvido por renúncias individuais e iniciativas coletivas. Ainda que a competição entre pesquisadores tenha sido historicamente uma das forças motrizes do avanço da ciência, talvez seja hora de concedermos que ela tem gerado um ecossistema científico doente. E que, se ela não for moderada, seguiremos perdendo tempo, recursos e vidas de pacientes, ao acreditarmos em resultados falsos.

Ao mesmo tempo, talvez esse seja o momento propício para trazer à esfera pública a discussão sobre os conflitos de interesse e dúvidas inerentes à atividade científica. Cientistas costumam ser reticentes em questionar a confiabilidade da ciência junto ao público, e tal conduta é compreensível: em um mundo afligido por obscurantismos, fundamentalismos e dogmas de todo tipo, a defesa do método científico sempre foi uma das prioridades da comunicação científica.

No entanto, é importante que não tomemos os resultados de artigos científicos também como uma espécie de dogma. No início deste século, desfazer o mito do 'cientificamente comprovado' é fundamental para que a própria ciência possa refletir sobre si mesma e se mostrar aberta ao questionamento. Não para ser infalível, mas sim para se tornar cada vez mais capaz de corrigir seus inevitáveis erros. desfazer

Sugestiva imagem de fundo do artigo publicado na Revista "Ciência Hoje"

o mito do 'cientificamente comprovado' é fundamental para que a própria ciência possa refletir sobre si mesma e se mostrar aberta ao questionamento.

Solicitamos a nosso Associado Fundador, o médico Dr. Gilson Roberto Araújo, que tem grande vivência em pesquisas clínicas desenvolvidas junto a grandes estabelecimentos hospitalares em Brasília, que nos apresentasse para publicação em nosso periódico "Revista Criacionista", um pequeno comentário a respeito do artigo em questão. Gentilmente nossa solicitação foi acolhida por ele, e segue abaixo para consideração de nossos leitores:

No processo de idealização, condução, análise, conclusão e publicação de um trabalho científico, temos várias instâncias de possíveis erros ou como se chama no jargão da pesquisa, viéses. Alguns dos erros são passíveis de correção por processos de controle de qualidade da pesquisa e alguns, de difícil solução, pois envolvem um controle do caráter humano.

Tudo começa com uma pergunta, que é o objeto da pesquisa. Quando o pesquisador já tem delineado a resposta que espera, dificilmente aceitará um "não" como resposta, e aí começam os problemas. Muitas vezes falta honestidade intelectual para admitir que seu pressuposto estava errado e parte-se para a tentativa de "fazer dar certo", pois, se a pesquisa for de empresa privada, o resultado negativo pode representar a perda de alguns ou vários milhões de dólares; se a pesquisa for do campo acadêmico, o resultado negativo representa perda de prestígio, financiamento e as vezes até do cargo ou função. Às vezes, a pesquisa não tem nenhuma pretensão séria, mas somente o cumprimento de uma tarefa como a conclusão de uma pós- graduação ou a entrega de um TCC e não raras vezes o pesquisador, ao final de sua pesquisa, encontra sérios erros de coleta de dados e, premido pelo tempo, faz "ajustes" para que possa seguir adiante.

Em alguns ramos do conhecimento carecemos de métodos objetivos, mensuráveis para análise dos dados coletados, caindo-se na subjetividade e fragilidade da interpretação humana. Mesmo na análise subjetiva podemos encontrar métodos validados para fazer tal análise.

O presente artigo mostra com muita lucidez a complexidade e razões do problema da falta de credibilidade dos trabalhos científicos, ficando patente que o principal deles é o elemento humano. Para que se seja um bom pesquisador, temos que ter o compromisso, em primeiro lugar, com o estabelecimento de uma verdade que se quer achar, com a tenacidade de perseguir o resultado o mais próximo possível da verdade, com a humildade de reconhecer quando falhamos e quando a resposta não era o que esperávamos. Questionar todo o tempo, desconfiar de si mesmo, conhecer bem o método científico e as normas de boas práticas de pesquisa clínica, fazer a coleta de dados com o maior rigor possível e analisar os dados com honestidade, são ferramentas indispensáveis para a credibilidade da pesquisa.

Se levarmos em consideração que a pesquisa passa por várias etapas e que cada uma delas é sujeita a vários vieses, temos uma quantidade grande de possíveis erros. A elaboração da pergunta, o desenho do estudo, a correta escolha de critérios de inclusão e exclusão, a coleta dos dados que possam ser corretamente mensuráveis, a escolha da melhor análise estatística, o cálculo do **n** da pesquisa, a análise dos dados obtidos e a correta correlação entre eles, por si só, são variáveis suficientes para desconfiarmos que o processo é bem mais complexo do que se possa imaginar. Quando colocamos o elemento humano nesta lista com suas fogueiras de vaidades, suas relações políticas, aspirações, interesses, essas variáveis às vezes se tornam incontroláveis

Por outro lado, a correção dos erros encontrados em pesquisas mal conduzidas ou com algum viés, feita por estudos melhor controlados em que o rigor metodológico foi melhor respeitado, evidencia que o erro não está obrigatoriamente no modelo científico e sim em quem o desenhou ou conduziu

Não podemos cair na tentação de simplesmente crucificar a pesquisa por erros que se encontram pelo caminho. Lembremos do extraordinário avanço científico que se deu após o estabelecimento de critérios rígidos para a elaboração e condução da pesquisa.

Temos que ter em mente, também, que quando submetemos uma pequena parte da Ciência à experimentação científica em ambiente muitas vezes contro-

lado, não quer dizer que se possa generalizar os achados, nem muito menos que esses achados vão se repetir na "vida real", nem tão pouco que se alguma substância faz bem para determinada doença ou sintoma, não quer dizer que ela faça bem à saúde, pois pode provocar males as vezes maiores que o suposto bem.

Certamente muito se tem que melhorar no método científico, como melhores métodos de análise estatística, melhores métodos de mensuração de resultados, melhores critérios de escolha de desenhos de estudo, etc., mas sem dúvida, do que se carece com maior urgência, é a melhoria da qualidade de pesquisadores, tanto no ensino de metodologia científica, quanto no melhoramento da moralidade humana.

Esta posição clara e equilibrada do Dr. Gilson Roberto Araújo, a quem apresentamos nossos agradecimentos pela sua preciosa colaboração, não deixa de ser um alerta para todos os que se interessam pela análise das evidências trazidas à luz pela pesquisa científica no âmbito da controvérsia entre as duas estruturas conceituais que se contrapõem – a Criacionista e a Evolucionista!

Lembremo-nos de que "desfazer o mito do 'cientificamente comprovado' é fundamental para que a própria Ciência possa refletir sobre si mesma e se mostrar aberta ao questionamento". E ainda mais, "experimentação científica em ambiente muitas vezes controlado, não quer dizer que se possa generalizar os achados", tanto na pesquisa médica quanto, especialmente, na "pesquisa das origens" quer no contexto astronômico, geológico, biológico, paleontológico, ou em quaisquer outros contextos em que se torna impossível a repetição e o controle de eventos únicos.

A FRATURA-MÃE

A edição nº 236 de Pesquisa FAPESP, de outubro de 2015, traz interessante informação redigida por André Julião sobre pesquisas que determinaram a influência que o "lineamento transbrasiliano", grande falha na crosta do Brasil, teve na formação das bacias sedimentares do Paraná e do Parnaíba. Dado o interesse do assunto no contexto da Geologia Histórica em nosso país, transcrevemos a seguir essa notícia.

Parque Nacional das Sete Cidades, no Piauí: lineamento transbrasiliano corta a região

Imensa cicatriz na crosta terrestre que cruza o Brasil, o "lineamento transbrasiliano" teve influência na formação das bacias sedimentares do Paraná e do Parnaíba. Embora a hipótese fosse discutida há 40 anos, desde que essa estrutura geológica foi descoberta, apenas agora um grupo de pesquisadores das Universidades de Brasília (UnB), Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e Estadual de Campinas (Unicamp) conseguiu avançar no entendimento do papel desempenhado pelo lineamento na formação dessas bacias. Os geólogos produziram um retrato mais preciso do subsolo das áreas por onde passa o lineamento, que, em quase sua totalidade, se encontra encoberto por sedimentos.

As medições feitas na crosta e no manto (camada geológica inferior à crosta) mostram que a

quebra do lineamento formou os primeiros "depocentros", pontos de acumulação de sedimentos que culminam na formação das bacias. "Muitos outros locais no mundo possuem bacias que tiveram seus depocentros relacionados à reativação de falhas geológicas", explica Julia Curto, pesquisadora da UnB e primeira autora de um artigo publicado em agosto na *Tectonophysics*. Nem sempre, porém, os lineamentos dão início a uma deposição de sedimentos. É preciso que as falhas sejam reativadas – se movimentem – de tempos em tempos, "criando espaços que acomodem esses sedimentos", diz.

As novas análises também geraram um retrato mais preciso do relevo do embasamento das bacias do Paraná e do Parnaíba. O embasamento é a camada mais profunda e antiga, composta por rochas mais densas. É sobre elas que os sedimentos, decorrentes do processo de erosão, se depositam, formando as bacias sedimentares.

Para conseguir o retrato do que está por baixo da bacia, os geofísicos cruzaram dados magnéticos e de gravimetria. Eles são obtidos por equipamentos embarcados em aviões que sobrevoam a área de estudo e detectam pequenas mudanças nos campos gravitacional e magnético da Terra. Esses dois campos variam conforme a densidade das rochas e suas propriedades magnéticas. Os aparelhos medem os contrastes entre rochas mais e menos densas e com maior ou menor intensidade de magnetização, formando mapas detalhados do subsolo.

FOTO: GOOGLE MAPS | EARTH | JULIA CURTO. MAPA: SANCHO CASTELLI

O lineamento transbrasiliano foi importante para a formação das bacias do Parnaíba e do Paraná (mapa). Na imagem de satélite, a falha geológica Serra Negra, perto da cidade de Bom Jardim de Goiás, em Goiás, um dos poucos lugares em que o lineamento não se encontra totalmente encoberto

Foi a primeira vez que os dois métodos foram usados simultaneamente para estudar o lineamento. "O que havia era uma estimativa apenas de gravimetria, que pode levar a grandes imprecisões", diz Reinhardt Fuck, pesquisador da UnB. Parte dos levantamentos usados pelos pesquisadores foi feita nos anos 1970 no projeto "Radam Brasil", que mapeou pela primeira vez o subsolo brasileiro. Foi compilando os dados desses voos que o geólogo Carlos Schobbenhaus, na época no Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), descobriu o lineamento. Os dados mais recentes foram obtidos de sobrevoos realizados pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). "Depois de muito tempo em que praticamente só se explorou petróleo no mar, o Brasil começa a olhar para o continente", diz Hilário Bezerra, professor da UFRN e um dos autores do estudo. As pesquisas do grupo fazem parte de um projeto financiado pela Petrobras que se encerra em 2015.

Uma falha brasileira

"O trabalho traz resultados muito interessantes, pois, até então, alguns autores chegavam a contestar se o lineamento realmente passava por baixo da bacia do Paraná", afirma Marcelo Assumpção, professor do Instituto

de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG-USP), que não participou do projeto. Na bacia do Parnaíba, ele diz, a influência do "transbrasiliano" é mais evidente, já que o lineamento reaparece do outro lado, no Ceará. "Agora conseguimos ver exatamente por onde passa o lineamento debaixo da bacia e ainda descobrimos várias regiões subterrâneas que não conhecíamos", diz David Castro, pesquisador da UFRN que publicou no ano passado um estudo sobre o tema.

O lineamento divide o território nacional em duas grandes regiões. De um lado, a Amazônia, uma porção do Centro-Oeste e pequenos trechos do Ceará e Piauí; do outro, as regiões Sul, Sudeste e todo o resto do Nordeste. Ele começa na Argentina, passa pelo Paraguai e vai até o litoral do Ceará, totalizando cinco mil quilômetros de extensão. Registra profundidades de até 40 km e, em alguns trechos, pode ter 200 km de largura. Como se formou quando a América do Sul e a África ainda faziam parte de um mesmo supercontinente, Gondwana, ele tem uma continuação no continente africano, o "lineamento Kandi", que cruza o Saara por cerca de 4 mil km.

Essa falha na crosta originou-se no período geológico chamado Ciclo Brasiliano, entre 750 milhões e 540 milhões de anos atrás, quando o cráton do São Francisco se chocou com o cráton amazônico. Crátons são pedaços antigos relativamente estáveis das placas tectônicas. A colisão desses dois blocos gerou movimentação de rochas, misturou as mais recentes com as mais antigas e juntou rochas pobres e ricas em minerais magnéticos. Também foram geradas outras falhas geológicas. Algumas delas foram preenchidas por sedimentos que se depositaram e começaram a formar as bacias.

Depois de consolidado, o lineamento voltou a se movimentar. A primeira vez foi no Cambriano, cerca de 540 milhões de anos atrás, e depois no Mesozóico, entre 252 milhões e 65 milhões de anos atrás. Essas movimentações abalaram ainda mais a estrutura do lineamento, misturando mais as rochas e sedimentos à sua volta. Hoje não há choques entre as bordas dos crátons. Eventualmente, em intervalos de milhões de anos, podem ocorrer pequenos movimentos nas bordas, mas o bloco como um todo é estável.

Os dados obtidos no projeto do lineamento transbrasiliano continuarão sendo analisados. Uma das ideias é fazer mapeamentos mais detalhados de algumas áreas. Eles podem desvendar com mais precisão a origem das bacias sedimentares que o lineamento cruza. "O natural agora é ir aumentando o *zoom*", conclui Julia.

Artigo científico:

CURTO, J. B. *et al.* "Crustal framework of the northwest Paraná Basin, Brazil: Insights from joint modeling of magnetic and gravity data". *Tectonophysics*. v. 655, 58-72. 1º ago. 2015.

Certamente, não é tarefa fácil descobrir como realmente foram os acontecimentos geológicos do passado, apenas a partir dos efeitos que podemos observar no presente, motivo pelo qual é imprescindível adotar previamente um modelo em torno do qual serão feitas suposições (às mais das vezes indemonstráveis) para tentar tirar conclusões que tentem explicar o ocorrido. No caso em questão, evidentemente é adotado o modelo evolucionista e algumas pressuposições podem até ser próximas da realidade, mas quando se começa a elucubrar em torno das chamadas eras geológicas, com seus milhões de anos, deve-se estar alertado para o fato de que todo esse modelo da chamada "coluna geológica" é passível de numerosas e bem fundamentadas críticas.

Nesse contexto, a questão fundamental é se há ou não evidências a favor de uma "coluna geológica" que permita com segurança estabelecer uma correspondência entre as camadas sedimentares a cronologia da sedimentação. A própria conformação das camadas sedimentares mostra que ao invés de uma "coluna diacrônica" elas evidenciam "sedimentações sincrônicas" provocadas pelo escoamento de água carregando partículas em suspensão que se depositaram em um processo hidrodinâmico extremamente rápido e energético.

Ressalvada essa questão, não deixa de ser extremamente interessante a descoberta do lineamento transbrasiliano, que parece estar conectado aos fenômenos geológicos globais inseridos no contexto do modelo criacionista para a explicação das camadas sedimentares em escala planetária.

PROCESSO EVOLUTIVO DO **MOSQUITO DA DENGUE** É RÁPIDO, CONSTATA ESTUDO

Nesta época em que os noticiários da imprensa escrita, falada e televisiva têm dado ênfase ao recrudescimento de epidemias de doenças transmitidas pelo "Aedes egypti", é interessante acompanharmos também os estudos e pesquisas que estão sendo desenvolvidos, em busca de subsídios para o controle da proliferação desse agente transmissor.

A notícia seguinte é transcrita do original publicado em 4 de novembro de 2015 pela Agência FAPESP, de autoria de Karina Toledo.

No que se refere à capacidade de adaptação ao ambiente hostil das grandes cidades, talvez nenhuma espécie de mosquito tenha conseguido tanto sucesso quanto o *Aedes aegypti* – aquele com o corpo coberto de listras brancas que, para azar dos humanos, é capaz de transmitir doenças como dengue, febre amarela, febre chikungunya e zika.

Além de resistência a alguns inseticidas, a espécie vem adquirindo a capacidade de se reproduzir em volumes cada vez menores de água – que nem precisa estar tão limpa quanto no passado. Os insetos, que antes só picavam durante o dia, passaram a atacar também à noite, bastando apenas alguma luz artificial a revelar o caminho até a vítima.

Aedes egypti

Um estudo recentemente publicado na revista *PLoS One* por um grupo de pesquisadores do Instituto Butantan pode ajudar a entender de onde vem esse potencial adaptativo tão superior ao de outras espécies de mosquito.

Os pesquisadores acompanharam durante 14 meses (cinco estações climáticas) uma população do inseto presente na Subprefeitura do Butantã, em São Paulo. Mensalmente, foram coletados ovos, larvas e pupas, que foram divididos em cinco grupos – cada um representando uma estação climática. Ao todo, foram estudadas aproximadamente 20 gerações de mosquitos de uma mesma população.

Por dois métodos diferentes, os pesquisadores investigaram e compararam nos grupos a variabilidade genética existente entre os indivíduos, ou seja, como era a variação de alelos de DNA ao longo do tempo.

"Desde a primeira amostragem até a última, em todas as comparações feitas mês a mês, encontramos diferenças estatísticas significativas. Como se estivéssemos comparando indivíduos de populações diferentes, ou seja, coletados em locais distintos. Essa alta variabilidade genética indica que é uma espécie com muita capacidade de evoluir rapidamente e pode significar que se adapta rapidamente às adversidades", afirmou Lincoln Suesdek, coordenador do estudo apoiado pela FAPESP

Ao estudar 20 gerações de uma única população de *Aedes aegypti* na capital, o grupo do Instituto Butantan observou altas taxas de variabilidade genética, o que contribui para a adaptação do mosquito a fatores adversos.

O trabalho foi feito durante a Iniciação Científica de Caroline Louise, sob orientação de Suesdek. Segue uma linha de pesquisa que teve início durante o doutorado de Paloma Oliveira Vidal, também bolsista da FAPESP.

"Durante o doutorado, coletei amostras de mosquito de várias cidades do Estado de São Paulo em uma única época do ano. Comparei então a variabilidade genética entre as diferentes populações em uma única geração. Os resultados foram parecidos com os obtidos no projeto que

comparou uma mesma população ao longo de várias gerações", contou Vidal.

De acordo com Suesdek, nos dois projetos foram usados dois diferentes métodos para aferir a variabilidade genética. Um deles é tradicionalmente usado em estudos de parentesco: os marcadores microssatélites. Eles avaliam unidades de repetição de pares de bases do DNA e acusam as variações evolutivas mais recentes. O método tem ligeira semelhança ao usado em testes de paternidade.

O outro método, ainda inédito nesse tipo de estudo, foi a avaliação da morfologia da asa. Nesse caso os pesquisadores elegeram alguns pontos da asa do mosquito como marcos anatômicos. Uma série de *softwares* avalia a variação posicional entre esses pontos nos diferentes grupos.

"Os marcadores microssatélites são bem informativos, mas esse método é caro e trabalhoso. Queríamos testar um marcador mais simples e barato. Estudos anteriores indicavam que a forma da asa dos mosquitos, assim como a fisionomia dos seres humanos, está ligada à herança familiar. Mas é difícil perceber a olho nu", contou Suesdek.

O objetivo do grupo era avaliar se os dois marcadores usados seguiriam o mesmo padrão. Os resultados indicaram que de fato há uma correlação, mas que ela não é de 100%.

"Conseguimos prever uma parte da variabilidade genética estudando a asa, mas o método não substitui a análise do DNA. Pode ser uma metodologia preliminar, a ser usada quando não se conhece nada sobre uma população e se deseja fazer um teste rápido para entender a microevolução", disse Suesdek.

Controle ao longo do ano

Ao comparar o resultado das análises feitas durante seu projeto com dados da literatura científica, Louise concluiu que a dinâmica evolutiva do *Aedes* em São Paulo é mais acelerada do que em outras cidades onde há registros semelhantes.

"Acreditava-se que no inverno a variabilidade seria menor, pois com o frio a reprodução do inseto se torna mais lenta. De fato, a taxa reprodutiva é menor nos meses de inverno, mas a variabilidade genética se manteve alta em todos os meses avaliados. Esse resultado reforça a necessidade de combater o mosquito o ano inteiro, não apenas no verão", disse Louise.

Na avaliação de Louise, a melhor forma de controlar o mosquito é a adoção de medidas combinadas, como a eliminação de criadouros e a rotação de inseticidas, para que não ocorra a seleção de indivíduos resistentes.

Suesdek também ressaltou a necessidade de se investir em pesquisas voltadas ao desenvolvimento de novos métodos de controle químico e biológico, como novos inseticidas e mosquitos transgênicos.

"O cenário é preocupante e todas as pessoas têm uma parcela de responsabilidade. Tanto o governo quanto a população precisam fazer sua parte", afirmou a equipe.

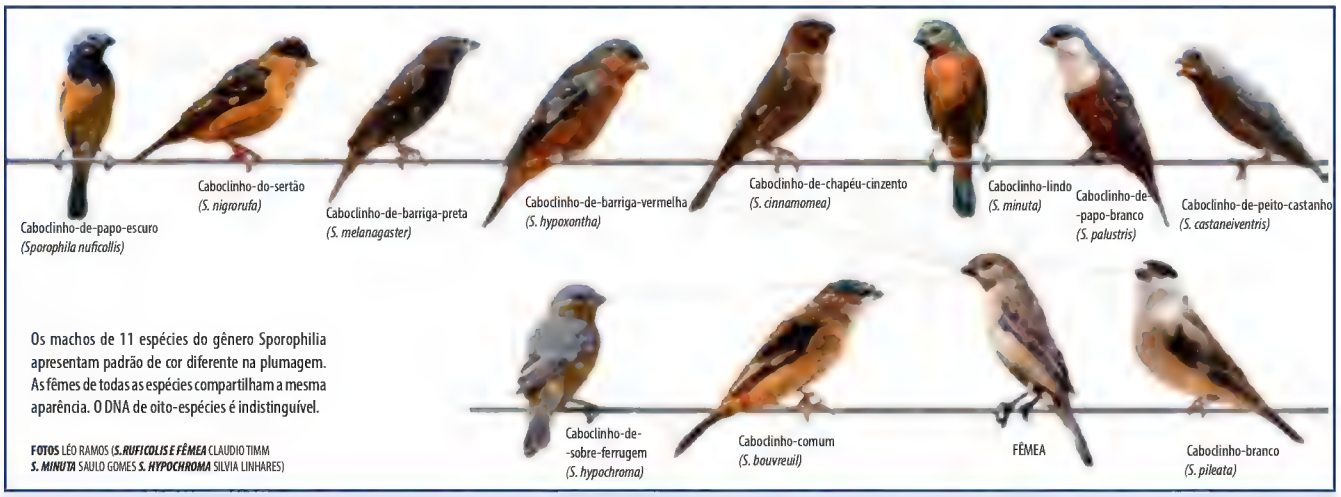
Resumindo nossa opinião: Variabilidade genética, sim; microevolução, sim; mas dinâmica evolutiva, por ser um termo equívoco, não. De qualquer maneira, parabéns aos pesquisadores empenhados em uma aplicação útil da ciência em benefício da sociedade!

A ORIGEM DOS CABOCLINHOS

Estudos flagram o processo de surgimento de 11 espécies em grupo de aves da América do Sul

Interessante artigo com o título acima foi publicado na Revista Pesquisa FAPESP, edição 236, de outubro de 2015, de autoria de Marcos Pivetta, transcrito a seguir.

O material genético e a aparência física de 11 espécies de caboclinhos, pequenas aves de áreas abertas da América do Sul que comem sementes e pertencem ao gênero *Sporophila*, o mesmo de seu primo curió, contam uma história evolutiva singular, ainda em construção, difícil de ser flagrada. Estudos recentes feitos a partir do sequenciamento de diferentes trechos de seus genomas indicam que oito dessas espécies – justamente as que devem ter-se originado há menos tempo e vivem próximas entre si, partilhando, às vezes, um mesmo hábitat – conservam um DNA extremamente parecido, indistinguível para fins de identificação taxonômica. Segmentos do genoma de uma espécie se encontram misturados ao de outra espécie, formando um mosaico molecular.



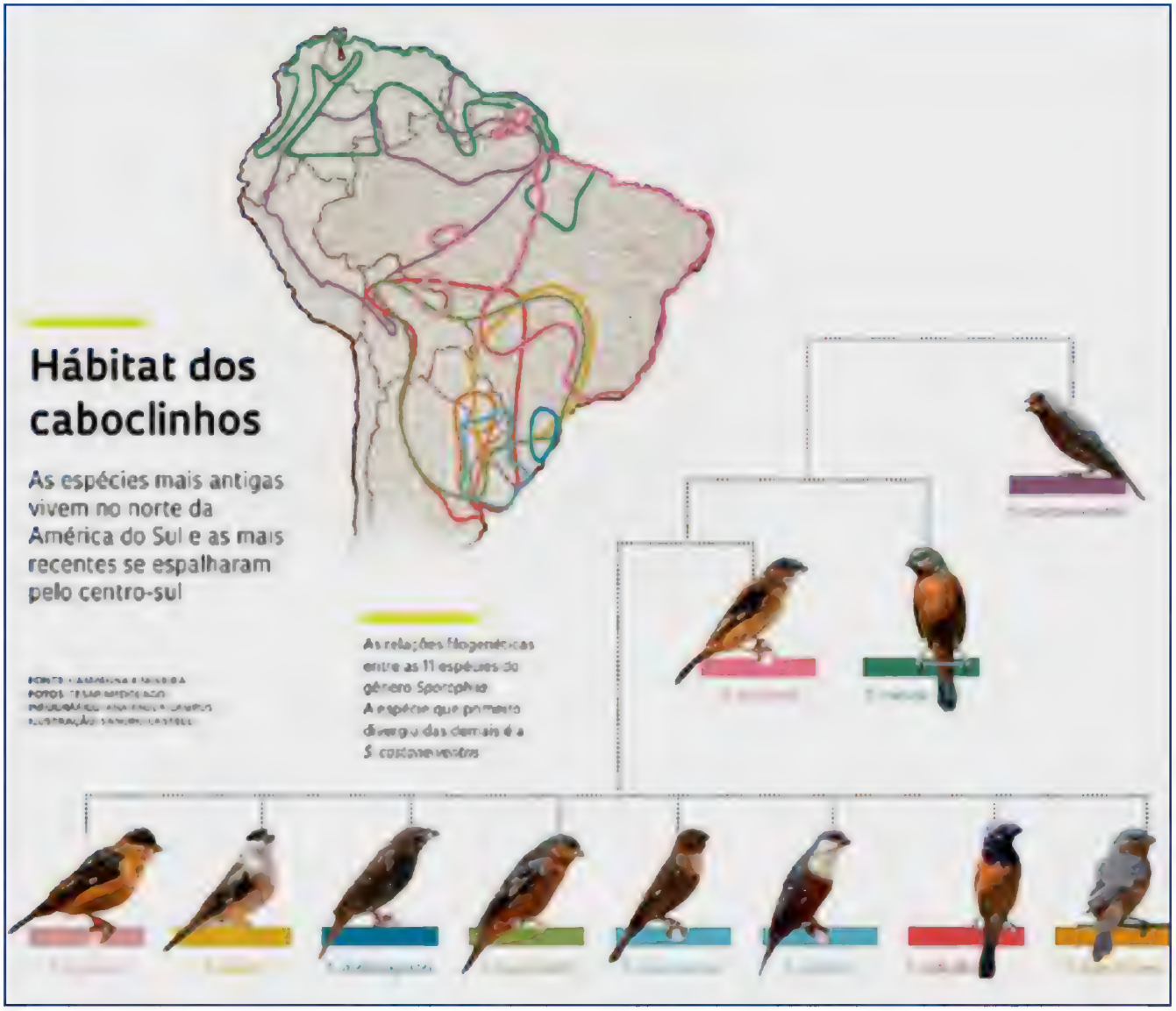
Onze espécies de caboclinhos machos com plumagens diferentes com fêmeas compartilhando a mesma plumagem

Ainda assim, os machos de cada espécie apresentam diferenças nítidas em sua morfologia, em especial no padrão de cores e de emissão de sons. "A plumagem e o canto nas aves evoluem de forma mais rápida do que a maioria das diferenças genéticas", diz Luís Fábio Silveira, curador da seção de Ornitologia do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZ-USP), autor de trabalhos recentes com os caboclinhos, ao lado do biólogo evolutivo argentino Leonardo Campagna, que faz estágio de pós-doutorado no Laboratório de Ornitologia da Universidade Cornell, Estados Unidos. Apenas as três espécies mais antigas, o caboclinho-de-peito-castanho (*S. castaneiventris*), o caboclinho-lindo (*S. minuta*) e o caboclinho-comum (*S. bouvreuil*), acumularam diferenças significativas em seu DNA a ponto de os exames moleculares serem capazes de diferenciá-las entre si e das demais.

O caboclinho-de-peito-castanho e o caboclinho-lindo vivem em áreas distintas do norte da América do Sul e suas populações quase não têm contato com os exemplares das oito espécies mais jovens. O caboclinho-comum, como seu nome popular indica, é a forma mais abundante e ocorre no Pará, em todo o Nordeste e Sudeste, e em trechos do Centro-Oeste (*ver mapa na página seguinte com a distribuição geográfica das espécies*).

Mapa com a distribuição geográfica das espécies de cabloquinhos

Sua área de ocorrência tem pontos de interseção com a das demais espécies. "A parte do genoma que produz a diferença morfológica entre as espécies



deve ser pequena", afirma Campagna.

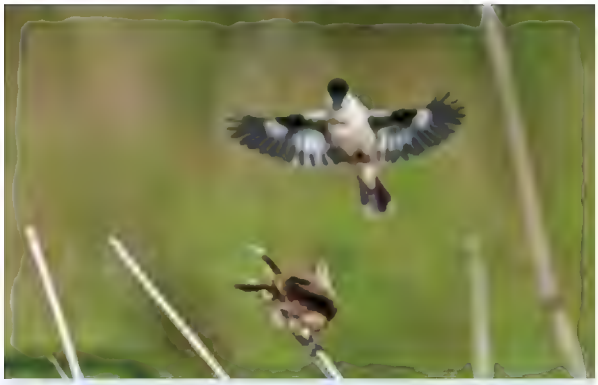
De acordo com os trabalhos da dupla Silveira e Campagna, o *S. bouvreuil* é o parente vivo mais próximo das oito espécies mais jovens de caboclinho, que habitam o sul do Brasil, Uruguai, Paraguai, norte da Argentina e leste da Bolívia. "Antes se acreditava que era o *S. minuta*", comenta Campagna. Essas espécies de origem mais recente, que devem ter surgido entre 1,2 milhão e 500 mil anos atrás *(sic)*, são o caboclinho-de-barriga-vermelha (*S. hypoxantha*), caboclinho-de-barriga-preta (*S. melanogaster*), caboclinho-de-papo-escuro (*S. ruficollis*), caboclinho-de-papo-branco (*S. palustris*), caboclinho-do-sertão (*S. nigrorufa*), caboclinho-de-chapéu-cinzento (*S. cinnamomea*), caboclinho-de-sobre-ferrugem (*S. hypochroma*) e caboclinho-branco (*S. pileata*). As cinco primeiras estão ameaçadas de extinção.

O brasileiro e o argentino, que estudavam em separado os caboclinhos até 2013, quando resolveram trabalhar em conjunto, publicaram dois artigos sobre esse grupo de aves. O primeiro saiu em 2013 no periódico *The Auk* e o segundo em agosto deste ano na *Molecular Ecology*. Todos os tipos de caboclinho têm aproximadamente 10 centímetros de comprimento total e 7 gramas de peso, e são apreciados por seu bonito canto.

Fêmeas iguais

Diferentemente dos machos, as fêmeas e as aves jovens das 11 espécies de caboclinhos são muito semelhantes na aparência externa, com plumagem de cores menos chamativas. Isso faz com que seja difícil atribuir a que espécie pertence um exemplar do sexo feminino ou um filhote levando-se em conta apenas esse parâ-

metro. Em geral, as fêmeas têm o dorso mais escuro, amarronzado, e a parte ventral é mais clara, em tons de oliva. Como a existência de híbridos entre as 11 espécies é praticamente desconhecida na natureza, os pesquisadores acreditam que as aves tenham algum mecanismo, talvez o canto e a distribuição geográfica, que lhes permita reconhecer o parceiro sexual de sua espécie e, assim, reproduzir-se com os companheiros corretos. Também há evidências de que a plumagem das fêmeas possa exibir tonalidades na faixa do comprimento de onda do ultravioleta, invisível ao olho humano, mas não ao das aves. Esse seria um mecanismo extra de reconhecimento entre as espécies.



Macho de caboclinho-branco faz a corte da fêmea: ave reconhece parceiro da espécie

Em gaiolas em sua casa em São Paulo, Silveira está criando as 11 espécies com o intuito de entender os mecanismos que guiam a reprodução dos diferentes tipos de caboclinho. Quando um casal de aves cruza e produz filhotes saudáveis, o ornitólogo assume que a fêmea encontrou o macho de sua espécie. Ele então separa a dupla para posteriores estudos. Se os passarinhos recém-nascidos morrem depois de um tempo, provavelmente houve um cruzamento de duas espécies distintas, que perderam a capacidade de produzir híbridos sadios. "Não dá para descartar a existência de híbridos de caboclinhos, até porque é difícil identificar a espécie dos exemplares juvenis, mas nunca encontrei um deles na natureza", pondera Silveira. Outra particularidade que dificulta o reconhecimento das espécies é que os machos periodicamente perdem sua típica plumagem colorida, antes de migrar para o norte do país para fugir do frio invernal do sul, e ficam parecidos com as fêmeas.

A dupla de pesquisadores acredita estar diante de um caso complexo de especiação em curso, processo evolutivo em que, a partir da população de uma hipotética espécie ancestral, surgem outras espécies. "Essa é uma história que está em construção há poucos milhões de anos" *(sic)*, afirma Campagna. Por ora, os estudos genéticos e as análises sobre a morfologia e a distribuição geográfica das espécies permitem traçar um cenário aproximado da provável história evolutiva dos caboclinhos da América do Sul. O gênero *Sporophila*, que literalmente significa comedor de sementes, compreende atualmente 38 espécies. Após a subida do istmo do Panamá, evento geológico que conectou as duas metades do continente uns poucos milhões de anos atrás (as previsões variam de 3 milhões a 12 milhões de anos), exemplares de *Sporophila* se dispersaram pelas Américas Central e do Norte. Silveira e Campagna trabalharam com um subconjunto de todo o gênero, os chamados caboclinhos do sul, as tais 11 espécies.

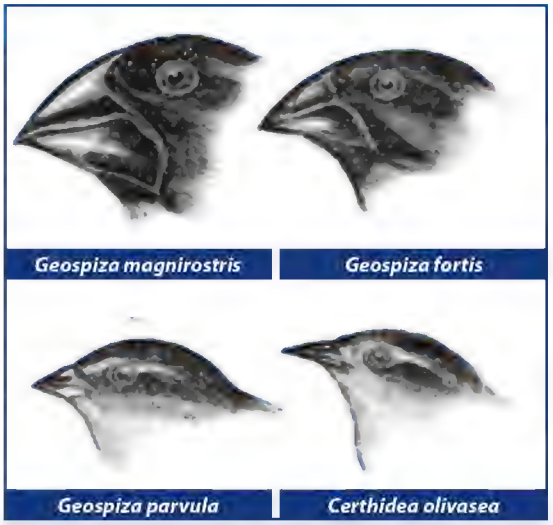
A maioria dessas espécies foi descrita nos séculos XVIII e XIX. Foram, portanto, alçadas a esse *status* há mais de um século, quando os taxonomistas usavam fundamentalmente a aparência externa, o canto, o hábitat e o comportamento das aves para diferenciá-las. "Seu esqueleto é idêntico. A partir da análise dos ossos também não é possível distinguir as espécies", comenta Silveira. Em boa parte dos casos, o nome popular da ave destaca seu principal traço físico, a marca registrada que faz os taxonomistas reconhecê-la em meio a espécies semelhantes. O caboclinho-de-papo-escuro tem, por exemplo, uma mancha negra abaixo do bico e o caboclinho-branco é a espécie com mais quantidade de plumagem alva.

Segundo os estudos recentes da dupla, que analisou o DNA mitocondrial (herdado apenas da mãe) e 3 mil marcadores moleculares presentes no DNA desse grupo de aves, o representante mais antigo conhecido dessa linhagem é o caboclinho-de-peito-castanho, que ocorre no norte da América do Sul. Os caboclinhos foram se diversificando e construindo uma jornada evolutiva que os levaria a ocupar também a porção meridional do subcontinente. Uma outra população ancestral teria, ao longo do processo evolutivo, se modificado e gerado o caboclinho-lindo, cujo hábitat por excelência é a Amazônia. Do estoque que originou essa espécie derivaria

também o caboclinho-comum, que vive numa vasta porção do Nordeste e do Sudeste do Brasil e teria sido o responsável por gerar uma grande diversidade de formas à medida que foi ocupando novas áreas ao sul do subcontinente. "Ao menos oito espécies surgiram mais ou menos ao mesmo tempo. Elas compartilharam um ancestral comum com o *S. bouvreuil* e, antes disso, dividiram outro ancestral comum entre elas", diz Campagna.

Os modernos estudos de genética de populações permitem, em alguns casos, calcular quando uma espécie teria surgido. Silveira e Campagna estimam que as espécies derivadas do caboclinho-comum tomaram forma entre 1,2 milhão e 500 mil anos atrás. Nesse momento, as estimativas sugerem que as populações de aves do gênero *Sporophila* teriam aumentado 10 vezes de tamanho. O gigantismo desse bando ancestral é citado como uma das possíveis explicações para ainda não ser possível ver distinções evidentes no DNA das formas mais recentes de caboclinho. "Espécies derivadas de populações muito grandes demoram mais tempo para fixarem suas diferenças no genoma", afirma o biólogo argentino. Esse fenômeno se deve aos efeitos da deriva genética, que a cada geração faz com que alguns indivíduos herdem certas características simplesmente por acaso (não em razão da seleção natural, de alguma mutação ou da migração de populações). Os efeitos da deriva são mais lentos em grupos oriundos de populações numerosas.

A história dos caboclinhos remete à de outro grupo de aves, os tentilhões das ilhas Galápagos, no Equador. Essas aves se tornaram um exemplo clássico do processo de especiação e de adaptação evolutiva e foram citadas no livro *A origem das espécies*, de Charles Darwin (1809-1882), que lançou as bases da teoria da seleção natural. O naturalista inglês percebeu que o formato do bico dos tentilhões variava nas diferentes ilhas do arquipélago do Pacífico. O avanço dos estudos evolutivos mostrou que esse traço físico varia em função do tipo de alimentação disponível no território em que os tentilhões habitam, da competição entre as espécies e do isolamento geográfico. Em boa parte das ilhas do arquipélago do Pacífico, há tentilhões com bicos de formato diferente, adaptados à oferta local de comida. Os tentilhões de terra, por exemplo, tendem a ter bicos mais largos, mais hábeis para quebrar sementes. Os tentilhões canoros apresentam bicos finos e pontudos, bons para espetar insetos.



Espécies de tentilhão de Galápagos, com bico grosso e com bico fino.
Darwin percebeu a diferença no século XIX e um estudo recente identificou gene associado a esse traço físico

O casal de biólogos evolucionistas britânico Peter e Rosemary Grant, professores eméritos da Universidade de Princeton, Estados Unidos, disse em seu mais recente livro, *40 years of evolution: Darwin's finches on Daphne Major island* ("40 anos de evolução: tentilhões de Darwin na ilha Daphne Maior", em tradução livre), lançado em 2014, que os caboclinhos parecem ser uma espécie de versão em terra firme dos tentilhões de Darwin. "Em muitos aspectos, os caboclinhos podem ser o equivalente continental dos tentilhões de Darwin", escreveram os Grant, que, durante quatro décadas, passaram seis meses por ano em Galápagos. O casal, aliás, foi coautor de um trabalho da Universidade de Uppsala, Suécia, publicado em fevereiro deste ano na *Nature* que divulgou o sequenciamento de todo o genoma das 14 espécies de tentilhão de Galápagos e uma da Ilha do Coco, também no Pacífico, mas pertencente à Costa Rica. Um dos resultados foi a identificação do gene ALX1 como um dos responsáveis pelo formato dos bicos das aves.

Espécie ou variação morfológica

Nem todos os taxonomistas concordam com a ideia de que os 11 tipos diferentes de caboclinho devem ser vistos como

espécies distintas. Ainda que a morfologia, alguns hábitos e a distribuição geográfica apresentem particularidades, ao menos oito espécies são praticamente iguais do ponto de vista molecular. "Se não há alterações genéticas que expliquem as diferenças no fenótipo, não há por que considerar algumas formas de caboclinho como espécie", afirma o biólogo Miguel Trefaut Rodrigues, taxonomista especializado em répteis do Instituto de Biociências (IB) da USP, amigo de Silveira. "Classificar seres vivos é sempre difícil. Mas a genética torna esse trabalho menos impreciso." Para ele, as oito espécies mais novas de caboclinhos, cujo DNA é indistinguível entre si, deveriam ser consideradas como uma única espécie que apresenta diferentes morfologias, no caso um padrão de cores distinto na plumagem.

O biólogo evolutivo Fábio Raposo do Amaral, docente da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), *campus* de Diadema, prefere não entrar no mérito da questão se as formas mais recentes de caboclinhos devem ser consideradas como espécies diferentes ou como uma variação morfológica (de aparência externa) de uma única espécie. "No passado recente, fomos ingênuos e achamos que a genômica iria resolver automaticamente as questões taxonômicas mais complexas", diz Amaral, que trabalha com aves. "Mas os caboclinhos estão numa situação intermediária, em que há um descompasso entre a variação morfológica e a genética. Mesmo com grandes conjuntos de dados em mãos, ainda temos muito o que aprender sobre como surgem as espécies."

Silveira e Campagna esperam realizar novos estudos que talvez consigam encontrar assinaturas moleculares no genoma de cada espécie do gênero, talvez os genes responsáveis por algum traço específico, como fizeram os pesquisadores com o gene ligado à formação do bico nos tentilhões de Darwin. "Nossa ideia é sequenciar trechos do genoma que podem estar ligados à produção da cor nas penas de cada espécie", diz o curador da Seção de Ornitologia do MZ-USP.

Artigos:

CAMPAGNA, L. *et al.* "Identifying the sister species to the rapid capuchino seedeater radiation (Passeriformes: *Sporophila*)". *Auk.* v. 130, n. 4, p.645-55. out. 2013.

CAMPAGNA, L. *et al.* "Distinguishing noise from signal in patterns of genomic divergence in a highly polymorphic avian radiation". *Molecular Ecology.* v. 24, n. 16, p. 4238-51. ago. 2015.

Não podemos deixar de ressaltar o fato de o biólogo especializado em taxonomia, Miguel Trefaut Rodrigues, ter afirmado que "as oito espécies mais novas de caboclinhos, cujo DNA é indistinguível entre si, deveriam ser consideradas como uma única espécie que apresenta diferentes morfologias", ao considerar a questão "Espécie ou Variação Morfológica?"

Da mesma forma, embora no artigo esse fato não tenha sido realçado, é alvissareiro que o casal de biólogos evolucionistas britânico, Peter e Rosemary Grant, professores eméritos da Universidade de Princeton, tenha "identificado o gene ALX1 como um dos responsáveis pelo formato dos bicos das aves", referindo-se aos famosos tentilhões de Galápagos, dos quais "os caboclinhos podem ser o equivalente continental".

De fato, como afirmou o biólogo evolucionista Fábio Raposo do Amaral, "mesmo com grandes conjuntos de dados em mãos, ainda temos muito que aprender sobre como surgem as espécies."

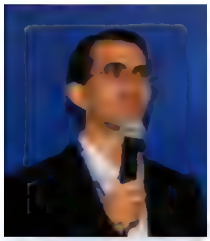
SEMINÁRIOS "A FILOSOFIA DAS ORIGENS"

A Sociedade Criacionista Brasileira continuou a realizar seus Seminários "A Filosofia das Origens", embora não tenhamos divulgado a sua realização nos últimos números da Revista Criacionista.

Apenas para mantermos atualizada a informação a respeito desses Seminários, apresentamos a seguir breves notícias referentes aos que foram realizados e não noticiados nos números anteriores da Revista.

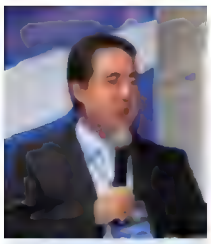
XV SEMINÁRIO

Vista geral do Auditório



Pr. Gilberto Theiss

Dr. Hipólito Gadelha



Dr. Marcus Vinicius da Silva Coimbra

Dra. Queila de Souza Garcia

Foi realizado em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, o XV Seminário da SCB, de 22 a 24 de novembro de 2013, no Colégio Adventista Jardim dos Estados, com o apoio local da Associação dos Universitários Adventistas de Mato Grosso do Sul.

O evento contou com a participação dos palestrantes Gilberto Theiss, Hipólito Gadelha, Marcos Natal de Souza Costa, Marcus Vinicius da Silva Coimbra, Nahor Neves de Souza Jr., Queila de Souza Garcia e Tarcísio da Silva Vieira, que abordaram os tópicos indicados no Quadro abaixo.

TEMA	ORADOR
Ciência e Religião: A Fé no Banco dos Réus	Gilberto Theiss
Fraudes na Defesa do Evolucionismo	Hipólito Gadelha Remigio
Estudos sobre Seres Fossilizados	Marcos Natal de Souza Costa
Estudos sobre Bactérias e Virus	Marcus Vinicius da Silva Coimbra
Estudos sobre Catástrofes Geológicas	Nahor Neves de Souza Junior
Estudos sobre as Plantas	Queila de Souza Garcia
Estudos sobre a Origem da Vida - Parte I	Tarcisio da Silva Vieira
Estudos sobre a Origem da Vida - Parte II	Tarcisio da Silva Vieira

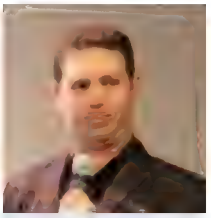
XVI SEMINÁRIO

Foi realizado em Itaboraí, Estado do Rio de Janeiro, o XVI Seminário "A Filosofia das Origens", de 10 a 12 de outubro de 2014, no Auditório do Colégio Adventista local.

O evento contou com a participação dos palestrantes Airton Deppman, Edilson Constantino, Marcos Natal de Souza Costa, Marcus Vinicius da Silva Coimbra, Nahor Neves de Souza Jr., Queila de Souza Garcia, Roberto Cesar de Azevedo e Tarcísio da Silva Vieira, que abordaram os tópicos indicados na programação reproduzida a seguir.

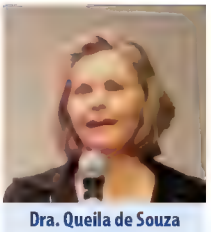
Vista geral do Auditório

Prof. Roberto Cesar de Azevedo



Prof. Edilson Constantino

Dr. Airton Deppman



Dra. Queila de Souza Garcia

1º DIA - 10/10/2014 (Sexta-feira)		
18h00-19h30	Recepção – filmes no auditório	SCB / Organizadores
19h30-19h45	Abertura do Seminário	Palestrantes / Convidados Especiais / Patrocinadores
19h45-21h15	Origem da Vida	Tarcisio da Silva Vieira
21h15-21h30	Sorteio de brindes / Informações	SCB / Organizadores
2º DIA - 11/10/2014 (Sábado)		
08h00-08h10	Filmes Criacionistas	SCB / Organizadores
08h10-09h30	A Origem das Rochas Fanerozóicas e a Grande Catástrofe	Nahor Neves de Souza Junior
09h30-10h30	Origem dos Microorganismos	Marcus Vinicius da Silva Coimbra
10h30-10h50	Intervalo e Sorteio	
10h50-11h50	"O Ramo Hominidae - 155 anos perdidos"	Roberto Cesar de Azevedo
11h50-12h10	Discussões / Perguntas / Sorteio de brindes / Informações	SCB / Organizadores
12h10-14h00	ALMOÇO	
14h00-14h15	Filmes Criacionistas	SCB / Organizadores
14h15-15h15	A Existência de Deus	Edilson Constantino
15h15-15h30	Intervalo e Sorteio	
15h30-16h30	A Complexidade de uma "simples" folha	Queila de Souza Garcia
16h30-18h00	Sessão de Perguntas e Respostas	Todos os Palestrantes presentes / Organizadores
18h00-18h30	Informações sobre a SCB e Lançamento de publicações	SCB / Organizadores
18h30	JANTAR	
3º DIA - 12/10/2014 (Domingo)		
08h15-08h30	Filmes Criacionistas	SCB / Organizadores
08h30-09h30	Lógica e Epistemologia da Ciência	Airton Deppman
09h50-10h10	Intervalo e Sorteio	
10h10-11h10	Fósseis e Elos Perdidos	Marcos Natal de Souza Costa
11h10-12h30	Discussões / Perguntas / Sorteio de brindes	SCB / Organizadores
12h30-13h00	Encerramento do Evento	SCB / Organizadores / Patrocinadores

XVII SEMINÁRIO

Foi realizado em Indaiatuba, Estado de São Paulo, o XVII Seminário "A Filosofia das Origens", de 28 a 30 de novembro de 2014, no Auditório do Colégio Adventista local.

O evento contou com a participação dos palestrantes Edson Vasques, Hipólito Gadelha, Márcia Oliveira de Paula, Marcos Natal de Souza Costa, Michelson Borges, Nahor Neves de Souza Jr., Ruy Carlos de Camargo Vieira e Tarcísio da Silva Vieira, que abordaram os tópicos indicados na programação reproduzida a seguir.

Vista geral do Auditório

1º DIA - 28/11/2014 (Sexta-feira)		
18h00-19h30	Recepção – filmes no auditório	SCB / Organizadores
19h30-19h45	Abertura do Seminário	Palestrantes / Convidados Especiais / Patrocinadores
19h45-20h45	Origem da Vida na Terra - Abiogênese?	Tarcisio da Silva Vieira
20h45-21h30	Discussões / Perguntas / Sorteio de brindes / Informações	SCB / Organizadores
2º DIA - 29/11/2014 (Sábado)		
08h00-08h10	Abertura do Seminário	Palestrantes / Convidados Especiais / Patrocinadores
08h10-09h10	A Origem das Rochas Fanerozóicas e a Grande Catástrofe	Nahor Neves de Souza Junior
09h10-10h10	A Simetria das Leis da Física e a Seta do Tempo	Edson José Vasques
10h10-10h30	Discussões / Perguntas	SCB / Organizadores
10h30-10h50	Intervalo e Sorteio	
10h50-11h50	A Origem Comum das Línguas e das Religiões	Ruy Carlos de Camargo Vieira
11h50-12h10	Discussões / Perguntas / Sorteio de brindes / Informações	SCB / Organizadores
12h10-14h00	ALMOÇO	
14h00-14h15	Filmes Criacionistas	SCB / Organizadores
14h15-15h15	Análise Lógica de "A Origem das Espécies"	Hipólito Gadelha Remigio
15h15-15h30	Intervalo e Sorteio	
15h30-16h30	Fósseis e Elos Perdidos	Marcos Natal de Souza Costa
16h30-18h00	Sessão de Perguntas e Respostas	Todos os Palestrantes presentes / Organizadores
18h00-18h30	Informações sobre a SCB e Lançamento de publicações	SCB / Organizadores
18h30	JANTAR	
3º DIA - 30/11/2014 (Domingo)		
08h30-09h30	Árvores Genealógicas?	Márcia Oliveira de Paula
09h50-10h10	Intervalo e Sorteio	
10h10-11h10	Primórdios do Criacionismo no Brasil	Michelson Borges
11h10-12h30	Discussões / Perguntas / Sorteio de brindes	SCB / Organizadores
12h30-13h00	Encerramento do Evento	SCB / Organizadores / Patrocinadores
13h00	ALMOÇO	

Tarcísio da Silva Vieira

Edson Vasques

Marcos Natal de Souza Cosrta

Nahor Neves de Souza Jr.

AULA INAUGURAL DO PRIMEIRO CURSO A DISTÂNCIA DA SCB NO IABC

No dia 13 de outubro de 2015 foi realizada no Instituto Adventista Brasil Central a aula inaugural do primeiro curso à distância da SCB, sobre "Modelo Alternativo para a Interpretação da Natureza", com a inscrição de 35 professores e funcionários da instituição. Segue a notícia veiculada na página do IABC na Internet, redigida por Elaine Abreu, com mais informações e fotografias ilustrativas do evento.

O Insti tuto Adventista Brasil Central (IABC) está apoiando e sendo sede do projeto piloto do curso sobre Criacionismo que é oferecido pela Sociedade Criacionista Brasileira. Esse é um projeto que está sendo acompanhado pela Divisão Sul-Americana da Igreja Adventista do Sétimo Dia, com o objetivo de, uma vez implantado, possibilitar a capacitação de professores das instituições escolares da Igreja em toda a América do Sul.

O curso acontece *online* na plataforma criada pelo Engenheiro Fábio Porto, Diretor Educacional da SCB, http://www.educacional.hayfaprojetos.com.br/index.php, e seu primeiro módulo terá duração de aproximadamente dois meses.

Todos os participantes receberam no primeiro dia de aula o livro: "Em busca das Origens - Evolução e Criação?", que constitui o texto básico do curso a ser realizado em quatro módulos sucessivos, versando sobre Geologia Evolucionista, Paleontologia Evolucionista, Biologia Evolucionista e Modelo Alternativo.

A SCB agradece todo o apoio dado pelo Professor Wesley Zukowski, Diretor do IABC, para a realização desse curso, que irá inaugurar uma nova e importante fase do trabalho de divulgação do Criacionismo que a SCB agora está iniciando sob a direção, orientação e execução de seu associado Eng. Fábio Porto, a quem ficam aqui os agradecimentos pelo seu empenho nessa atividade.

Ao lado, fotos ilustrativas do evento.

Abertura da aula inaugural com a presença do tutor Fábio Porto e do Pastor Wesley Zukowski

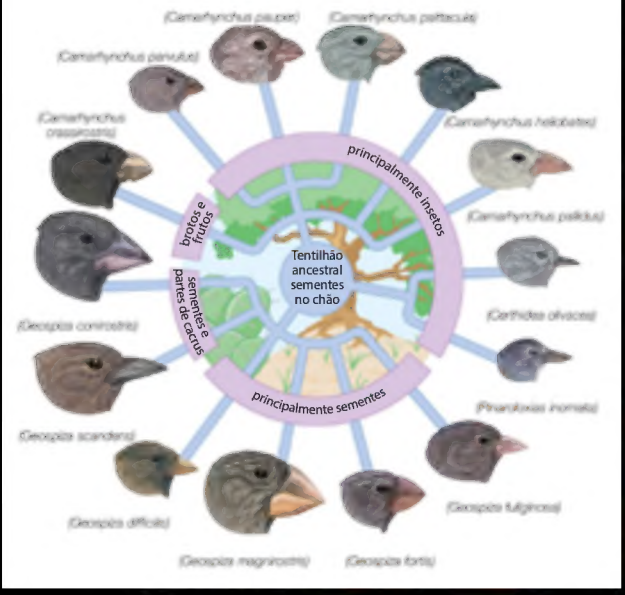
Vistas dos participantes da aula inaugural, no IABC

TENTILHOES DE DARWIN

(*Criação Wiki*, "Tentilhões de Darwin")

MACROEVOLUÇÃO HIPOTÉTICA, INVERIFICÁVEL
ESPÉCIES DIFERENTES SUPOSTAMENTE ORIGINADAS DE UM ANCESTRAL COMUM

MICROEVOLUÇÃO REAL VERIFICÁVEL
VARIEDADES DA MESMA ESPÉCIE



ISSN 2526-3948

Charles Darwin pensou que a seleção natural fez com que os tentilhões evoluíssem através de um processo de pequenas mudanças durante longos períodos de tempo, levando a novos e melhores animais. Ele elaborou a sua teoria e compilou seus pensamentos em seu livro, *The Origin of Species*.

Embora este processo nunca tivesse produzido as mudanças postuladas por Darwin, ainda é considerado pelos evolucionistas como um fato que não deve ser contestado. Mas o que descobrimos é que através do processo de diversidade genética e mutações, seres vivos se adaptam ao seu ambiente e não evoluem para novos e melhores animais. Eles ficam dentro de suas espécies criadas, como relatado em Gênesis "*. . . produza a terra alma vivente conforme a sua espécie. . .*" (Gênesis 1:24).

"Nenhum organismo evoluiu para uma espécie nova, embora possa se adaptar ao seu ambiente. Por causa dos limites que Deus criou dentro deles para que os organismos funcionassem, é que não vemos um cão reproduzir-se em qualquer outro animal a não ser um cão, ou um golfinho dar origem a nada mais que um golfinho. O DNA tem os seus limites e toda a criação permanece dentro dele". (Carl Wieland, "Darwin's finches". June 1992. *Creation on the Web*)

No caso dos tentilhões nas Ilhas Galápagos, não há evolução de uma espécie para outra. Variações normais em genética e mudanças no ambiente são as causas dos diferentes tamanhos de bico entre os tentilhões. Tem sido observado, em períodos de seca, que o tamanho dos bicos dos tentilhões muda. Conforme o fornecimento de sementes comestíveis diminuiu nesses períodos, apenas sementes duras, difíceis de abrir, foram deixadas, e apenas aves com bicos maiores, mais profundos, poderiam comê-las. As gerações seguintes mostraram um aumento sensível no tamanho geral do bico na população porque só os tentilhões com bicos maiores sobreviveram à seca e foram capazes de acasalar. No entanto, conforme as chuvas voltaram, foi observada a inversão do tamanho do bico. O tamanho do bico dos tentilhões tendeu a oscilar entre grande e pequeno dependendo das mudanças climáticas, mas os tentilhões não revelaram quaisquer sinais de mudanças maiores, permanecendo sempre tentilhões.